

イラン国

大テヘラン圏総合地震防災及び管理計画調査

最終報告書
- 要約 -



2004年12月

独立行政法人国際協力機構 (JICA)
テヘラン市災害管理センター (TDMMC)

イラン国 大テヘラン圏総合地震防災及び管理計画調査

最終報告書
- 要約 -

2004年12月

株式会社 パシフィックコンサルタンツインターナショナル
OYO インターナショナル株式会社

本調査では、以下の換金レートを用いた。

US \$ 1.00 = Rls.8,500

(2004 年 4 月)

序 文

日本国政府は、イラン国政府からの要請に基づき、「イラン国大テヘラン圏総合地震防災及び管理計画調査」を実施することを決定し、独立行政法人国際協力機構がこの調査を実施いたしました。

当機構は、2002年8月から平成2004年8月までの間、8回にわたり株式会社パシフィックコンサルタンツインターナショナル及びOYOインターナショナル株式会社共同企業体の前迪氏を団長とする調査団を現地に派遣しました。また、東京大学の目黒公郎氏を委員長とする国内支援委員会を設置し、本件調査に関し、専門的かつ技術的な見地から検討・審議が行われました。

調査団は、イラン国政府関係者と協議を行うとともに、イラン国カウンターパートとの協働作業により調査を実施いたしました。そして、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、地震防災及び管理計画に関する事業の推進に寄与するとともに、両国の友好・親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

終わりに、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

2004年12月

独立行政法人国際協力機構
理事 北原 悦男

イラン国大テヘラン圏総合地震防災及び管理計画調査

伝達状

2004年12月

独立行政法人国際協力機構
理事 北原 悦男 殿

イラン国大テヘラン圏総合地震防災及び管理計画調査の最終報告書を提出いたします。

本報告書は、2002年8月から2004年8月までイラン国にて実施された調査を取りまとめたものであり、独立行政法人国際協力機構と株式会社パシフィックコンサルタンツインターナショナル及びOYOインターナショナル株式会社の共同企業体との間で締結した契約に基づいて作成しました。

本最終報告書は、要約報告書、主報告書、部門別報告書に取りまとめました。主報告書は、事前、直後及び事後の対応を包括的に盛り込んだ総合地震防災及び管理マスタープランを、重点施策のプロファイルを含めて作成しています。さらに、部門別報告書は、部門別マスタープラン作成の総合的手順を取りまとめています。本報告書の成果が、イラン国テヘラン首都圏の地震危険度軽減のための防災体制整備実施の一助となることを希望いたします。

本報告書を提出するにあたり、多大なご支援を賜った貴機構、国内支援委員会、在イラン日本国大使館、外務省及びイラン国カウンターパート機関であるテヘラン市災害管理センターの関係各位の支援及び協力に対して心より感謝の意を表す次第です。

株式会社パシフィックコンサルタンツインターナショナル
イラン国大テヘラン圏総合地震防災及び管理計画調査
調査団長 前 迪

概要

イラン国大テヘラン圏総合地震防災及び管理計画調査

概要

1. 目的・背景

テヘラン市は、アルプス・ヒマラヤ造山帯の一部を構成し多数の活断層を有するアルボルズ山脈の山麓部に位置している。1999年から2000年にかけて国際協力事業団により実施された「大テヘラン圏地震マイクロゾーニング計画調査」の結果によると、レイ断層モデルによる想定地震では、耐震性が著しく低い建物が密集するテヘラン市南部を中心にして甚大な被害が発生することが明らかとなった。

テヘラン市においては、イラン赤新月社の緊急対応計画をはじめとして様々な防災活動が取り組まれているが、事前及び事後の対応を包括的に盛り込んだ総合地震防災マスタープランの策定が急務となっている。

イラン国政府からの要請に基づき、日本国政府は「イラン国大テヘラン圏総合地震防災及び管理計画調査」を実施することを決定した。イラン国カウンターパート機関として、調査開始時よりテヘラン市地震環境研究所(CEST)、その後、調査実施期間中にテヘラン市当局の組織再編を受けて設立されたテヘラン市災害管理センター(TDMMC)がその任務を担った。独立行政法人国際協力機構は、(株)パシフィックコンサルタンツインターナショナル及び OYO インターナショナル(株)共同企業体からなる調査団による本格調査を、2002年8月から2004年8月に実施した。

本調査では主に以下の事項について検討を行った。

- 1) 防災体制の整備
- 2) 地震防災の事前対策計画
- 3) 緊急対応計画
- 4) 復旧・復興計画
- 5) 実施計画

1.1. 基本的な考え方

1) 対象地震の選定

前回の JICA 調査では3つのシナリオ地震を想定した。すなわちレイ断層モデル、北テヘラン断層モデル及びモシャ断層モデルである。これらの断層毎の大きさ、最大地表面加速度及び地震強度を以下に示す。

表 1.1 シナリオ地震の特徴

	レイ 断層モデル	北テヘラン 断層モデル	モシヤ 断層モデル
断層の大きさ (km)	26	58	68
マグニチュード (Mw)	6.7	7.2	7.2
最大地表面加速度 (gal)	北部<200 南部>400	北部>400 南部<200	<200
地震強度 (MMI)	北部: 8 南部: 9	北部: 9 南部: 7-8	7

出所：大テヘラン圏地震マイクロゾーニング計画調査

以下に建物被害と死亡者数を示す。

表 1.2 地震災害シナリオ

	レイ 断層モデル	北テヘラン 断層モデル	モシヤ 断層モデル
建物被害数	483,000	313,000	113,000
建物被害率	55%	36%	13%
死亡者数	383,000	126,000	20,000
死亡者率	6%	2%	0.3%

出所：大テヘラン圏地震マイクロゾーニング計画調査

以上の結果により、対象地域に最も影響を与えるレイ断層モデルを本計画の対象地震とした。

2. マスタープラン

2.1. ゴール

マスタープランのゴールを以下のように設定した。

予測される地震に対して安全で安心できる都市環境を確立する

最終的な減災に対する明確なターゲットはレイ断層モデルで想定されている建物被害の 10 分の 1 程度のレベルまで被害を減少させることを提案する。従って、レイ断層モデルでの想定建物被害は 48,000 棟となる。

2.2. 計画期間

マスタープランの計画実施期間は以下の 3 つのフェーズに分類することが出来る。

- 短期 (2004-2006)
- 中期 (2007-2010)
- 長期 (2011-2015)

2.3. 目標

計画のゴールに到達するために3つの目標を設定した。

- テヘラン市民の生命と財産を守る
- 発災後の市民生活を守る
- 復旧・復興の準備を進める

2.4. 戦略

政府の防災活動として、緊急対応能力の向上、地震被害のコントロール、および地震発災後の状況の管理が必要である。

調査団は、計画のゴールや目標に到達するために構造物の耐震性を高める等の構造物対策や市民の災害への備えを整えるなどのソフトな対策等を検討し、日本の経験なども考慮した上で、以下の10の戦略を設定した。

- 既存建物の補強
- 既存都市構造の改造
- 安全な避難スペースの確保
- 既存インフラストラクチャーとライフラインの補強
- 地震に関する情報や教育の実施
- 政府からのサポートシステムの確立
- コミュニティレベルの地震防災組織の整備
- 地震対応組織の強化
- 緊急対応計画の策定
- 復旧・復興手法の確立

これらの戦略は、防災計画の策定のため、事前対応、緊急対応および復旧・復興計画に分類して整理された。

2.5. 実施計画

調査団はそれぞれの機関別に投資総額を集計し、その機関の予算との比較でプロジェクトの実施の可能性を検討した。各実施機関は本調査結果に基づく災害管理計画を策定し、合理的、計画的に事業を実施するとともに、資金確保に向けた仕組みづくりを行う必要がある。

3. 既存建物の耐震化

既存建物の耐震化対策は、今後テヘラン市の防災計画を策定する上で最も重要である。調査団は、既存建物の耐震診断を現地再委託で行うとともに、その調査結果を基に以下の点について分析を行った。

- 1) 既存建物の耐震性
- 2) 耐震補強策
- 3) 耐震補強に必要な投資額
- 4) 建築許可制度
- 5) 建築構造物に関する規準やマニュアルの整備状況

テヘラン市の既存建物の耐震レベルは低く、現在策定されている耐震基準と比較しても不十分な建物がほとんどである。従って、今後とも耐震補強を進めていく必要があり、以下の提案を行った。

- 1) 既存建物の耐震補強(公共、民間)
- 2) 新築建物の品質確保の方法
- 3) マニュアル類の整備

4. 既存都市構造の改善

地震防災の観点から、テヘラン市の都市構造を分析した。建物倒壊危険度、避難困難度、2次災害危険度を選び、テヘラン市全体の脆弱性を示した。また、広域避難所の分析と選定を行った。

- 1) 防災資源管理分析(防災地図の作成、防災カルテの作成)
- 2) テヘラン市の危険度分析
- 3) 総合地震分析
- 4) 広域避難所計画
- 5) 緊急道路網分析

以上の分析を基に以下の提案を行った。

- 1) テヘラン市の地震危険度によるゾーニング
- 2) テヘラン市内のリスクによる都市計画事業案
- 3) テヘラン市の広域避難所配置テヘラン市の緊急道路網

5. インフラストラクチャーとライフライン

以下の事項につき分析を加えた。

- 1) 落下可能性の高い橋梁の確認作業
- 2) 考え得る補強方法
- 3) ライフライン関連施設の耐震性確保の方策

提案されたプロジェクトは以下のとおりである。

- 1) 橋梁の耐震補強
- 2) ライフライン施設の耐震補強

6. 防災教育の提供

防災教育は地道な取り組みではあるものの、住民の地震に対する意識を高める上でも重要である。テヘラン市の社会構造、地震に対する情報の入手先および防災教育の現状について調査、分析を行い、以下の事項を提案した。

- 1) 防災関連教材の作成
- 2) 政府職員や一般人を対象とした教育訓練

7. 被害軽減施策の立案

民間建物の耐震補強を促進するためには政府による補助が重要である。耐震補強を促進するための政策として、保険制度の活用、政府からの耐震補強のためのローン制度あるいは補助金制度の活用が考えられる。耐震補強を合理的に促進させるためには、これらの精度を建物構造種毎の特性に応じて組み合わせた複合政策による取り組みが効果的である。これらの政策の実施には、耐震補強を進めるためのファンドの設立が必要となる。

8. コミュニティ防災組織の結成

調査団は、テヘラン市民の防災意識を把握するためにアンケート調査を実施した。その結果によると、住民の防災意識は高くないことが判明した。調査団は、コミュニティレベルの防災組織を設立するためにワークショップを実施してきた。これらのワークショップを通して、市民の防災意識を高めるとともにコミュニティレベルの防災活動の実施可能性を確認した結果、区レベルの行政組織やテヘラン市を中心として今後とも活動を継続できる、との結論を得た。

コミュニティ防災活動の重要性を強調するとともに、今後ともこのような活動を継続していくことを提案した。

9. 緊急対応システムの改善

テヘラン市の緊急対応システムは Incident Command System (ICS、緊急時指揮系統システム) を基本としているが、詳細部分は未整備な点が多く、現状のシステムでは十分な初動体制が取れない。従って、ICS に沿った具体的な指揮命令系統の確立、連絡体制の整備、災害対応要員の確保が必要となる。

10. 緊急対応計画

10.1. 通信・情報視システム

現在の通信・情報システムの問題点を分析し、既存のシステムで対応可能な緊急対応のためのシステム作り、新たな災害情報システムの敷設の両面から検討を加えた。その結果、既存システムの利用と新しい災害通信システムの確立が必要である、との結論に至った。本調査では新しい災害通信システムの提案を行った。

10.2. 救出と救急医療

震災後に倒壊した建物から救出を効率的に行うために、以下の点を提案した。

- 1) 効率的な活動調整システムの確立
- 2) 地域資源の最大限の利用
- 3) 事前の捜索・救出チームの編成
- 4) 組織的な医療対応の一部としての大量負傷者処理システムの確立
- 5) コミュニティを基盤とした救助・医療活動の組織化

10.3. 保健・医療活動

救急医療と保険活動を効率的に行うため以下の点を提案した。

- 1) すべての医療活動を通じて救命医療を優先する
- 2) すべての医療資源を動員する
- 3) 災害医療対応システムを確立する
- 4) 被災者のニーズを的確に把握する

10.4. 避難計画

テヘラン市においては避難計画が確立されておらず、早急に策定する必要がある。調査団はガイドラインを示すとともに、以下の点を提言した。

- 1) 避難方式
- 2) 避難勧告・命令および誘導
- 3) 避難所の運営

また、輸送計画については以下に関する提案を行った。

- 1) 路線規制
- 2) エリア規制
- 3) 時間規制
- 4) 交通取締りと情報提供

10.5. ライフライン

ライフラインの緊急対応は、管轄会社が責任を持って行う必要がある。ライフライン会社では緊急対応計画の策定を行っているが、十分とはいえない。対応する各企業別に、将来的に実施すべき項目を示した。

また、水供給については緊急対応時に必要となる量を算定して、以下の提言を行った。

- 1) 給水車配備計画の策定
- 2) 新規貯水池の建設
- 3) 貯水槽の設置

10.6. 食料の供給

食料の供給計画についても現在まで策定されたものはない。調査団としてはガイドラインを示し、早急に緊急時の食料供給計画を策定することを提言した。

11. 復旧・復興計画の確立

復旧・復興計画についてはほとんど行われていない。従って、以下の点を提言した。

- 1) 法令の枠組みの整備
- 2) テヘラン市レベルでの法令の整備
- 3) 組織的な取り組み

また、都市復興の全体的なプロセスを示した。さらに、暮らしの復興に向けての総括的な考え方を示した。

12. 事業実施計画

12.1. ロングリストの作成

本マスタープランのゴールと目的を達成するために、戦略毎にすべての事業を網羅するロングリストを作成した。ロングリストには 155 のプロジェクトがリストアップされている。

12.2. 事業実施に要する費用

ロングリスト中の総事業費は 19.31 億 US ドルである。このほかに民間建築物の耐震化事業促進補助費が必要である。実施機関別の必要事業費は、国家レベルが 5.4 億 US ドル、テヘラン市 9.8 億 US ドル、ライフライン関連企業が 3.5 億 US ドルとなっている。

12.3. 優先プロジェクトの選定

ロングリストから 15 の優先プロジェクトが選定された。15 の優先プロジェクトについてはプロジェクトプロファイルを作成してプロジェクト実施に向けての具体的な方策を示した。

12.4. 緊急プロジェクトの策定

優先プロジェクトを構成するプロジェクトのうち、短期に実施すべきものを再構成し、緊急プロジェクトとして示した。

13. 提言

テヘラン市の地震防災計画に対する提言は明確である。被害量を減らすことが最も効果的かつ合理的な地震に対する備えであり、本計画期間およびその後も地震被害を軽減する努力を継続しなければならない。耐震補強の推進は資金繰りが困難であり短期間では達成されないなどの批判があるが、このような批判はテヘランには当たらない。政府は早急かつ総合的に活動を実施する必要がある。テヘラン市の総合的な地震防災に関するガイドラインは、本マスタープランを実施することである。

以下に示す5つの分野について、政府の早急な対応が望まれる。

- 政府の地震防災に対する認識
- 災害量を減らす努力の継続
- 市民に対する教育や情報の提供
- テヘラン市の行動
- 研究開発の継続

政府の地震防災に対する認識

イラン国は地震のリスクが高い割には地震防災対策がほとんど進んでいない。政府は地震防災に対する認識を新たにし、イラン国の防災活動をすべて見直すべきである。

災害管理計画は総合的及び継続的に実施すべきであり、そこには政策、計画、組織的な役割分担、実施と管理が含まれていなければならない。災害管理サイクルは災害予防、耐震補強などの構造物対策、ソフト対策および緊急対応を包括的に含むことが需要である。しかしながら、イラン国の地震防災活動は、発災後の救急、救援を重視する傾向が強く、テヘラン市および国家のリスクの低減レベルは不十分である。政府が地震防災の重要性を率先して認識し行動を開始すれば、イラン国における全ての地震防災活動に重要なインパクトを与えることとなる。

テヘラン市はイラン国の首都であるが、現在のシステムでは発災後の首都機能の保持は図れない。従って、首都機能保持に関する計画を早急に策定する必要がある。中でも最重要課題として、防災活動上重要な施設のバックアップ体制を確立し、耐震性を確保することが重要である。

災害量を減らす努力の継続

建物の耐震化を進めるにあたって、2つの政策的な方向性がある。新築建物の建設を適切な建築基準を用いて行うこと、および既存建物の耐震補強を促進することである。新築建物の

建設に関しては、既存建物に関する建築規制などの法令や建物のモニタリング体制に問題があるため、耐震性の低い建物を建設し続けることとなっている。テヘラン市は、新築建物の許認可制度を見直し、構造的に適切な建築物の建設を促進する必要がある。

本調査による都市の脆弱性評価の結果、テヘラン市の中心部に脆弱な街区が広がっていることが明らかとなった。これらの地域は、地震で倒壊する建物が多く密集し、かつ避難所の確保も不十分である。これらの地域には面的な開発しか有効な方策がない。しかしながら、面的開発プロジェクトの実施においては、組織面、法制度面の整備などを包括的に行う必要があり、かつ社会面の配慮も重要となる。

市民に対する普及活動や防災教育

政府は国家レベルからコミュニティレベルに至るまで、災害管理計画を策定する必要がある。近年の災害管理では自助、共助、公助の考え方が広まってきた。すなわち、社会全体が地震防災計画の主体となり、政府が決めた役割を積極的に果たしていくことが求められている。従って、コミュニティ活動も政府からの支援が必要であり、政府と共に行っていくべきものである。地震防災分野では災害に強い社会の確立が急がれており、災害時にも自律的に活動できる社会の確立のためのアクションプログラムが必要である。政府は政府で策定している計画を住民に認知させる義務があり、住民は自らの防災計画を策定する必要がある。

テヘラン市の活動

テヘラン市における、TDMMC、さらにその機能を向上させた TDMO の設立はテヘラン市の防災関連法や政策の実施に向けた正しい方策である。TDMMC はテヘラン市の防災事業を実施する機関として活動する必要がある。現在実施している緊急対応計画策定と 22 の委員会の運営を中心として、TDMMC は今後も中心的な役割を果たしていくべきである。

テヘラン市は都市計画関連法の整備を推し進めるべきである。中でも事前対策としての建物耐震性確保に関する法令、および復旧・復興に係わる法令の整備が重要である。特に、建物の品質の確保、面的整備に係わる法令および発災後の私有権の制限に関する規定の整備を早急に進める必要がある。

テヘラン市の責任として、これまでの日本の協力で得た地震防災計画に係わる経験を活かし、イラン国の別の都市に対して技術移転を行っていく必要がある。従って、テヘラン市の今後の活動は、イラン国全土の地震に対するリスクを軽減する上でも重要となる。

研究開発の継続

研究活動は、これまでに起こった災害から多くのことを学び、それを現在の防災計画にフィードバックしていくという意味では非常に有効である。研究開発はイランではごく限られた組織で行われており、情報の交換など十分に行われていない。研究開発を行うべき分野は以下のとおりである。

- 災害経験 : 発災後の緊急対応経験の活用
- 構造物対策 : 建物の耐震性の評価基準の改訂および膨大な投資を必要としない建物の耐震補強策の開発
- 災害予防 : 地震の規模と大きさを推定するための、既存の地震情報の整備とアップデート
- モニタリングとその情報 : 本調査より開発された GIS データベースの情報更新と新たな情報システムの確立

目次

概要

要約

調査概要 1

1. はじめに 1

2. 調査の背景 1

3. 調査の内容 1

4. 主な調査行事 8

5. その他の成果 9

第1章 序 11

1.1 災害管理システムの現状 11

1.2 基本的な考え方 13

1.3 マスタープラン 16

第2章 計画条件 17

2.1 被害想定 17

2.2 経済分析 19

第3章 既存建物の耐震化 23

3.1 テヘランにおける既存建物調査 23

3.2 耐震性評価 24

3.3 耐震診断結果の応用 25

3.4 耐震化対策 26

3.5 建築確認手続き 26

3.6 実行計画 28

第4章 既存都市構造の改善 31

4.1 区毎の防災診断 31

4.2 テヘラン市の危険度分析 31

4.3 都市開発 34

第5章 広域避難所計画 37

5.1 避難体制 37

5.2 緊急道路網 39

第6章 インフラストラクチャーおよびライフラインの強化 41

6.1 道路構造の強化 41

6.2 橋梁構造物の補強 42

6.3 ライフライン関係構造物の補強 42

第7章 地震関連情報および防災教育の提供 45

7.1 テヘラン市の社会経済的現状 45

7.2 防災教育 46

第 8 章	被害軽減施策の立案	47
8.1	災害保険.....	47
8.2	民間建築物の耐震化促進制度.....	47
第 9 章	コミュニティ防災組織の結成	51
9.1	防災のためのコミュニティ活動.....	51
9.2	コミュニティ防災組織.....	52
第 10 章	緊急対応システムの問題点	53
10.1	災害シナリオの作成.....	53
10.2	テヘラン市の緊急対応計画.....	53
第 11 章	緊急対応計画	57
11.1	通信・情報システム.....	57
11.2	救出と救急医療.....	58
11.3	救急医療と保健活動.....	60
11.4	避難計画.....	61
11.5	交通輸送.....	63
11.6	ライフライン.....	64
11.7	水供給.....	66
11.8	食料の供給.....	67
第 12 章	復旧・復興手法の確立	69
12.1	はじめに.....	69
12.2	法令の整備.....	69
12.3	組織的な枠組み.....	69
12.4	都市復興の全体的なプロセス.....	70
12.5	くらしの復興に向けての基本的考え方.....	72
第 13 章	データベースの開発	73
13.1	GIS データベース開発の目的.....	73
第 14 章	事業実施計画	77
14.1	事業実施スケジュール.....	77
14.2	プロジェクトロングリスト.....	78
14.3	優先プロジェクトの選定.....	84
14.4	緊急プロジェクト.....	85
14.5	優先プロジェクト概要表.....	87
提言	89
1.	概要.....	89
2.	政府の地震防災に対する認識.....	89
3.	災害量を減らす努力の継続.....	90
4.	市民に対する普及活動や防災教育.....	90
5.	テヘラン市の活動.....	91
6.	研究開発の継続.....	91
	プロジェクトサマリーシート No.1~No.15	

表目次

表 1.1	防災関連法令	11
表 1.2	救援救助総合計画での主要役割	12
表 1.3	緊急対応計画の策定状況	13
表 1.4	シナリオ地震の特徴	14
表 1.5	地震災害シナリオ	14
表 2.1	シナリオ地震の概要	17
表 2.2	地震被害予測結果	18
表 2.3	マイクロゾーニング調査を基にしたその他の地震被害予測結果	19
表 2.4	被害額の比較	22
表 3.1	テヘラン市内の建物現況	23
表 3.2	建物調査対象棟数	24
表 3.3	構造種別毎の GIs 平均値	25
表 3.4	現存建物の予測被害	26
表 3.5	耐震改修及び建替え実施後の予測被害	26
表 3.6	耐震改修及び建替え費用	26
表 3.7	建築確認制度上の問題点	28
表 4.1	評価指標と都市の特性	33
表 4.2	3地域の主な特徴	36
表 8.1	構造種別毎の耐震化費用単価	48
表 8.2	建物の構造種別建築物所有者の建築物耐震化への支払い意思額	49
表 11.1	3レベルの捜索・救助チーム(案)	59
表 11.2	コミュニティを基盤にした救助・治療活動の役割(案)	60
表 11.3	救急医療のレベル	60
表 11.4	医療救護活動	61
表 11.5	緊急時食料必要量	68
表 12.1	くらしの復興に関する活動項目	72
表 14.1	ロングリスト	79
表 14.2	実施機関別の事業費割り当て	84
表 14.3	評価項目	84
表 14.4	優先プロジェクト	85
表 14.5	緊急プロジェクト	86
表 14.6	優先プロジェクトとマスタープランの目標及び戦略との関連	87

図目次

図 1.1	マスタープランのフレームワーク	16
図 2.1	地震被害のリンク	19
図 2.2	自然災害のリスク管理	21
図 3.1	建築物の建設手順概念図	27
図 4.1	区毎の防災診断手順	31
図 4.2	危険度分析の手順分析	32
図 4.3	総合危険度指標	33
図 4.4	危険度の特性	34
図 4.5	防災のための方策とその管轄	35
図 4.6	整備地域のゾーニング	35
図 5.1	広域避難所および避難候補地の位置図	38
図 5.2	提案する緊急道路網	40
図 6.1	地震による道路被害の分類	41
図 6.2	橋梁構造の補強方法種類	42
図 10.1	テヘラン市の緊急指揮権システム	54
図 10.2	イランにおける災害対策本部の構造	55
図 11.1	大量負傷者処理システム連携図(案)	59
図 11.2	災害医療対応システム連携図	61
図 12.1	都市復興の基本的プロセス	71
図 13.1	災害前のワークフロー:データベースの維持管理(1)	73
図 13.2	災害前のワークフロー:データベースの維持管理(2)	74
図 13.3	計画と分析を行う場合のワークフロー	74
図 13.4	公共との関係	75
図 13.5	被災前の災害対応時	75
図 14.1	年度別事業費(民間建築物の耐震化促進事業費を含まず)	83

調査概要

調査概要

1. はじめに

イラン国政府からの要請に基づき、日本国政府は「イラン国大テヘラン圏総合地震防災及び管理計画調査」を実施することを決定し、国際技術協力の一環として国際協力機構の監理のもと、2002年8月から2004年8月の期間で調査が実施された。イラン国カウンターパート機関として、調査開始時よりテヘラン市地震環境研究所(CEST)、その後、調査実施期間中にテヘラン市当局の組織再編を受けて設立されたテヘラン市災害管理センター(TDMMC)がその任務を担った。

2. 調査の背景

テヘラン市は、アルプス・ヒマラヤ造山帯の一部を構成し多数の活断層を有するアルボルズ山脈の山麓部に位置している。1999年から2000年にかけて国際協力事業団により実施された「大テヘラン圏地震マイクロゾーニング計画調査」の結果によると、レイ断層モデルによる想定地震では、耐震性が著しく低い建物が密集するテヘラン市南部を中心にして甚大な被害が発生することが明らかとなった。

テヘラン市においては、イラン赤新月社の緊急対応計画をはじめとして様々な防災活動が取り組まれているが、事前及び事後の対応を包括的に盛り込んだ総合地震防災マスタープランの策定が急務となっている。

3. 調査の内容

3.1. 調査の目的

本調査の目的は以下の2点である。

- 1) テヘラン市及びその周辺の一体的な都市域を構成する大テヘラン圏を対象に、都市防災能力の強化を目的として、地震防災対策のマスタープランおよび重点施策のアクションプラン(実行計画)を策定する。
- 2) 調査の実施を通して、イラン国カウンターパート及び関連機関の担当者に技術移転を行う。

3.2. 調査対象地域

テヘラン市全22区(面積720km²)及びその周辺地域を含む大テヘラン圏。(図G.1参照)

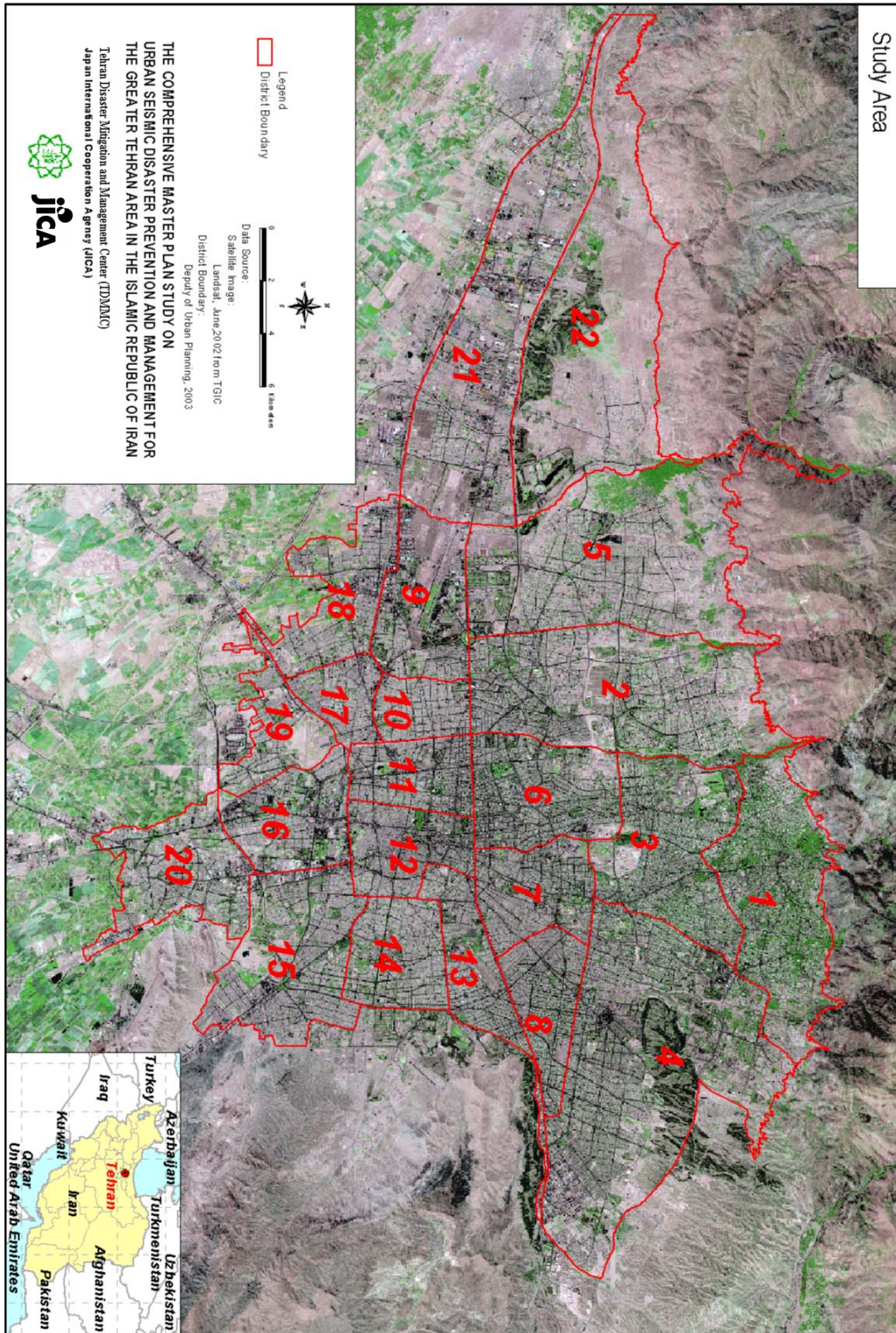


図 G.1 調査対象地域図

3.3. 調査工程

図 G.2に本調査の実施工程と各段階での作業項目を示す。

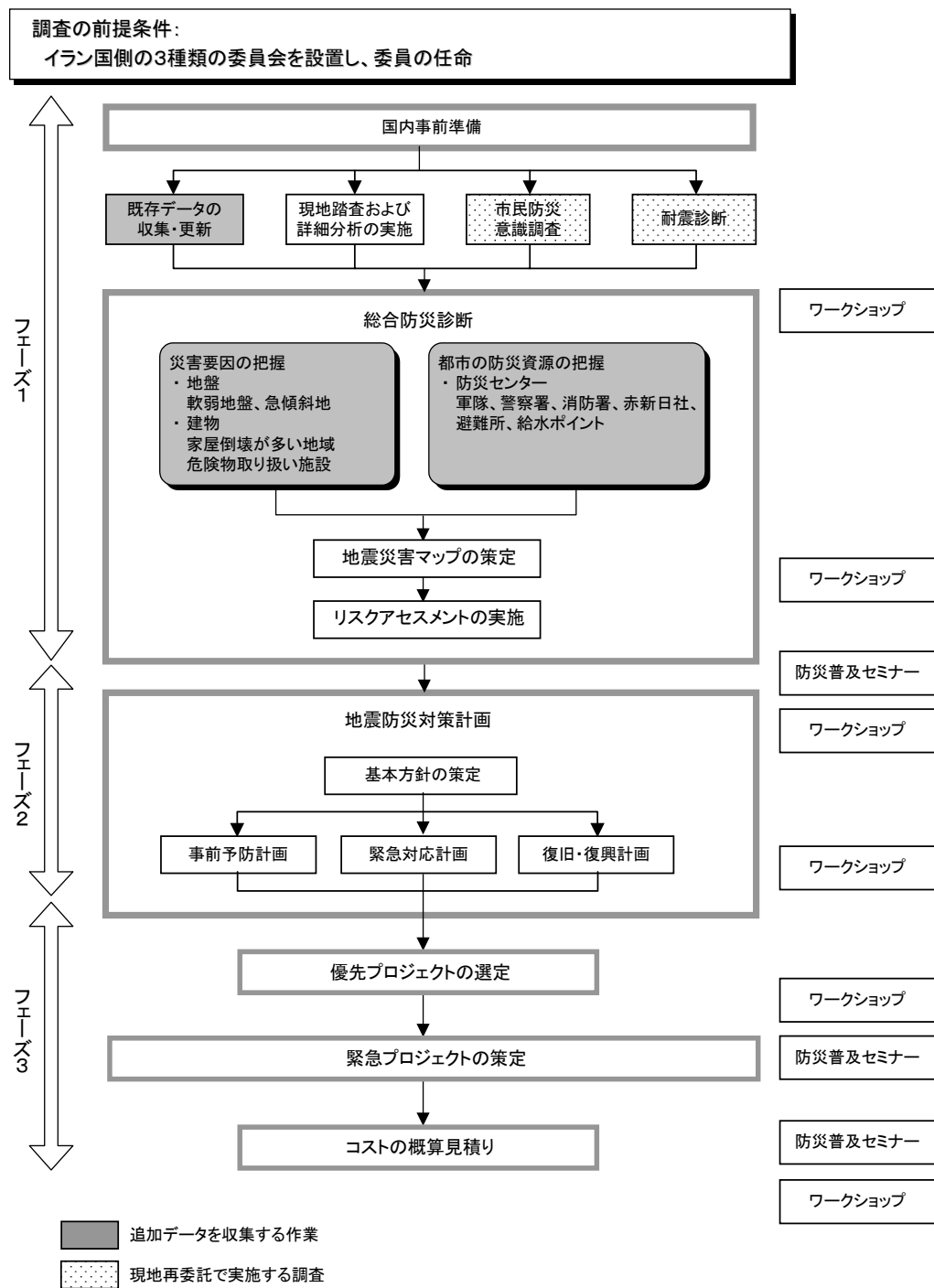


図 G.2 調査行程表

3.4. 調査実施機関

本調査は、JICA 調査団とイラン国カウンターパート機関関係者との連携の下で実施された。JICA 調査団は、(株)パシフィックコンサルタンツインターナショナルと OYO インターナショナル(株)の共同企業体である。イラン国カウンターパート機関として、調査開始時より CEST、その後 TDMMC がその任務を担った。

イラン国では、政府機関や大学、研究機関において地震防災に関わる研究活動が盛んである。これらの機関を本調査に取り込む必要性から、ステアリング・コミッティ、テクニカル・コミッティ、インプレメンテーション・コミッティの3委員会を組織し、政策、技術、事業実施に関わる助言及び支援を求めた。以下に日本側調査団員構成、ステアリング・コミッティ委員、テクニカル・コミッティ委員、インプレメンテーション・コミッティ委員の一覧を示す。

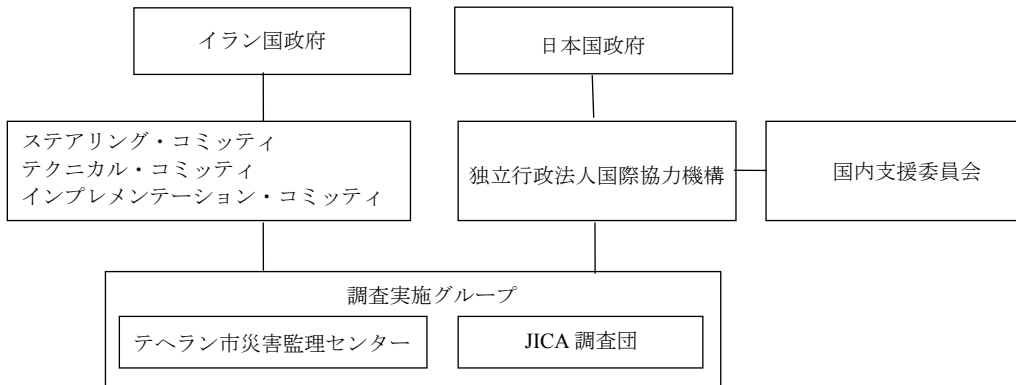


図 G3 調査組織

表 G.1 日本側調査団構成員

国内支援委員会

目黒 公郎	東京大学生産技術研究所 都市基盤安全工学国際研究センター 助教授
竹谷 修一	国土交通省 国土技術政策総合研究所 都市研究部 都市防災研究室
永松 伸吾	財団法人 阪神・淡路大震災記念協会 人と防災未来センター
石田 勝則	兵庫県 企画管理部防災局 防災企画課

調査団

前 迪	総括
小林 一郎	副総括／都市防災
西井 理	副総括／災害管理
伊藤 金雄	都市計画(1)
小笠原 未歩子	都市計画(2)
林 亜紀夫	建築構造
高橋 亮司	インフラストラクチャ・ライフライン
中澤 菜穂子	コミュニティ防災(1)
岡本 純子	コミュニティ防災(2)
ショウ 智子	社会分析
金子 正敏	経済分析
シュナイダー クラウス・D	組織・制度(1)／事業実施計画
中村 信	組織・制度(2)
秋田 一実	災害救援・災害医療
前田 浩之	GIS
佐竹 正博	情報通信
瀬川 秀恭	地震工学
下平 敏嗣	業務調整
水井 一成	業務調整

国際協力機構担当者

安達 一	地球環境部 第三グループ(水資源・防災) グループ長 (2003年4月－2004年8月)
木邨 洗一	社会開発調査部 社会開発調査第二課 課長 (2002年8月－2003年3月)
永石 雅史	地球環境部 第三グループ(水資源・防災) 水資源・防災第二チーム チーム長 (2003年12月－2004年8月)
宮崎 桂	社会開発調査部 社会開発調査第二課 課長代理 (2002年8月－2003年11月)
山崎 愛	地球環境部 第三グループ(水資源・防災) 水資源・防災第二チーム (2003年9月－2004年8月)
谷口 光太郎	社会開発調査部 社会開発調査第二課 (2002年8月－2003年11月)

国際協力機構専門家

涌井 純二	イラン援助調整専門家(2004年6月－2004年8月)
田中 泉	イラン援助調整専門家(2002年8月－2004年5月)

表 G.2 イラン側委員会構成員(2002年8月－2004年5月)

ステアリング・コミッティ委員

Mr. Rasool Zargar	Advisor to Tehran Mayor/Tehran Municipality
Mr. Javad Haghani	Deputy for City Services/Tehran Municipality
Mr. Javad Sharbaf	Deputy for Technical and Development Affairs/Tehran Municipality
Mr. Gholam Hossein Pordeli	Deputy for Urban Planning & Architecture/Tehran Municipality
Dr. Ali Akbar Moinfar	Senior Advisor/Center for Earthquake Studies of Tehran
Mr. Abbas Jazayeri	Director/National Disaster Task Force/Ministry of Interior
Mr. Amir Farjami	General Manager, Rural and Urban Development/Management and Planning Organization
Dr. Mohsen Ebrahimi	Director/Tehran Disaster Management Center
Mr. Farid Mehdian	Director/Center for Earthquake Studies of Tehran
Mr. Ahmad Naderzadeh	Head, Earthquake Studies and Research/Center for Earthquake Studies of Tehran
Dr. Ghasem Heidarinezhad	Director/Building and Housing Research Center
Dr. Mehdi Ghalibafian	Professor/School of Engineering, Tehran University

テクニカル・コミッティ委員

Dr. Ali Akbar Moinfar	Structural and Earthquake Engineering
Prof. Mehdi Ghalibafian	Structural Engineering
Prof. Hossein Bahraini	Urban Planning and Environment
Prof. Behrooz Gatmiri	Geotechnical Engineering
Prof. Mohsen Ashtiani	Earthquake Engineering
Mr. Ahmad Naderzadeh	Structural and Earthquake Engineering
Dr. Nemat Hasami	Lifeline Engineering
Dr. Firooz Tofigh	Management and Planning
Mr. Farid Mehdian	Architecture and Urban Planning

インプレメンテーション・コミッティ委員

Mr. Javad Sharbaf	Deputy for Technical and Development Affairs/Tehran Municipality
Mr. Gholam Hossein Pordeli	Deputy for Urban Planning & Architecture/Tehran Municipality
Mr. Javad Haghani	Deputy for City Service/Tehran Municipality
Mr. Mohammad-Mehdi Khorsandnia	Deputy for Transportation and Traffic/Tehran Municipality
Mr. Mehdi Moeini	Tehran GIS Center
Mr. Yoosef Khosroshahi	Computer Service Organization/Tehran Municipality
Mr. Mohsen Ebrahimi	Director/Tehran Disaster Management Center
Mr. Farid Mehdian	Director/Center for Earthquake Studies of Tehran
Mr. Ahmad Naderzadeh	Head, Earthquake Studies and Research/Center for Earthquake Studies of Tehran
Mr. Abbas Jazayeri	Director/National Disaster Task Force/Ministry of Interior
Mr. Ali Ahmadi	Deputy for Security/Ministry of Interior
Mr. Amir Farjami	Urban and Rural Housing/Management and planning Organization
Mr. Ali Jahanbakhshi	Disaster Task Force/Tehran Province
Dr. Mahmood Fatemi Aghda	Center for Natural Disasters Research and Studies
Mr. Khosravi	Housing and Urban Organization of Tehran Province
Mr. Fereydoon Esfandiari	Fire Fighting Organization/Tehran Municipality
Mr. Bizhan Daftari	Red Crescent Society of Tehran Province
Mr. Ghamami	Deputy for Urban Planning/ Ministry of Housing and Urban development
Mr. Mohammad-Taghi Araghi	Iran National Gas Company
Mr. Reza Jamal	Tehran Electric Company
Mr. Asad Balakhesal	Tehran Water and Sewage Company
Mr. Kamran Khosravi	Iran Telecommunication Company
Mr. Hamid Damavandi	Technical Department/Tehran and Suburbs Railway Company
Mr. Ghavam Shafati	Fire Fighting and Safety Department/Petroleum Products Distribution Company
Dr. Fayyazi	Emergency Response Management/Ministry of Health

表 G.3 イラン側委員会構成員(2004年6月-2004年8月)

ステアリング・コミッティ委員

Dr. H. Shakib	Member of City Council and Advisor to the Mayor
Mr. M. Aliabadi	Deputy for Technical & Civil Affairs/Tehran Municipality
Mr. M.J. Mohammadi Zadeh	Deputy for Urban Services/Tehran Municipality
Mr. GH. Pordeli	Deputy for Urban Planning & Architecture/Tehran Municipality
Mr. M. Hashemi	Deputy for Districts Affairs/Tehran Municipality
Dr. M. Hosseini	President/TDMMC
Dr. M. Ebrahimi	Deputy for Disaster Management/TDMMC
Dr. K. Amini	Advisor to the President of TDMMC
Mr. S.A. Jazayeri	Ministry of Interior (National Committee)
Dr. Rohani Manesh	Tehran & Suburb Urban Railway Co.
Dr. Nogol	Professor, Geological Survey of Iran
Mr. Habibollahian	Head of Tehran Planning Organization and Advisor of the Mayor

テクニカル・コミッティ委員

Dr. Maziar Hosseini	Structure and Earthquake Engineering/President of TDMMC
Dr. M.T. Kazemi	Structure and Earthquake Engineering/Professor of Sharif University
Dr. K. Amini	Engineering Geology/Advisor to the President of TDMMC
Dr. H. Shakib	Earthquake Engineering/Member of City Council
Dr. Motamedi	Psychology/Welfare Org., General Manager of Bureau Social Damages
Dr. A. Shariat	Lifelines/Professor of Science & Tech. University
Ms. F. Saleh	Urban Planning/TDMMC
Dr. M. Ebrahimi	Disaster Management/TDMMC
Dr. H. Pedram	Infrastructures
Mr. S. Montazer Ghaem	Geotechnique and Structure/TDMMC
Dr. V. Hosseini Jenab	Rescue & Relief/TDMMC
Dr. B. Abdi	Rescue & Relief/TDMMC
Dr. A. Tarighi Rasekhi	Rescue & Relief/TDMMC
Mr. R. Radnia	Media and Public Relations/TDMMC
Mr. A.R. Sabeti	Environment/TDMMC
Mr. M. Novin	Information and Communication/Head of Telecommunication Center, Tehran Municipality

インプレメンテーション・コミッティ委員

Mr. M. Aliabadi	Deputy for Technical & Civil Affairs/Tehran Municipality
Mr. M.J. Mohammadi Zadeh	Deputy for Urban Services/Tehran Municipality
Mr. GH. Pordeli	Deputy for Urban Planning & Architecture/Tehran Municipality
Dr. H. Behbahani	Deputy for Transportation and Traffic/Tehran Municipality
Dr. M. Hosseini	President/TDMMC
Dr. M. Ebrahimi	Deputy for Disaster Management/TDMMC
Dr. H. Shakib	Member of City Council
Dr. K. Amini	Advisor to President/TDMMC
Mr. S.A. Jazayeri	Ministry of Interior (National Committee)
Mr. A. Azarifar	Deputy for Security-Disciplinary/Tehran Governorship
Dr. Farshbaf Maherian	Head of Management and Planning Organization of Tehran Province
Mr. A. Jahan-bakhshi	Taskforce HQ of Tehran Province
Dr. Fatemi Aghda	President of Iran Natural Disaster Research Center
Mr. Hagh-shenas	Deputy for Islamic Revolution Housing Foundation
Mr. A. Ziaie	President of Fire Fighting and Safety Services Organization
Mr. B. Daftari	Deputy for Rescue and Relief/Red Crescent Society
Dr. H.R. Dehghan	Managing Director/Tehran Red Crescent Society
Mr. Habibollahian	Head of Tehran Planning Organization
Mr. M.T. Araghi	Managing Director/Gas Co. of Tehran Metropolitan
Mr. M. Jannatian	Managing Director/Tehran Regional Electric Co.
Mr. S. Mahmoodi	Managing Director of Tehran Water and Sewage Co.
Mr. M. Khosravi	Iran Telecommunication Co.
Dr. Rohani Manesh	Tehran & Suburb Urban Railway Co.
Mr. GH. Shafati	Oil Products Distribution Co.
Dr. V. Kianpour Atabaki	Disaster HQ of Ministry of Health
Dr. H. Abbasi	IIIES
Dr. M. Ghafoori Ashtiani	President/IIIES

4. 主な調査行事

調査期間中の主な行事を表 G4に示す。

表 G.5 主な調査行事

年次	期日	内容
フェーズⅠ	2002年8月23日	現地調査開始
	2002年9月3日	インセプション・レポートに関する第一回ジョイント・ステアリング・コミッティ会議
	2002年9月4日	インセプション・レポートに関する第一回ジョイント・ステアリング・コミッティ会議の M/M 協議
	2002年9月16日	テクニカル・コミッティ会議、インプレメンテーション・コミッティ会議
	2002年10月2日	第一回技術移転ワークショップ
	2003年2月4日	第二回ジョイント・ステアリング・コミッティ会議
	2002年2月9日	第一回防災普及セミナー(エステグラルホテル)
	2002年2月10日	プロGRESS・レポートに関する M/M 協議
フェーズⅡ	2003年5月3日～13日	地震マイクロゾーニング技術移転講習会
	2003年6月24日	テヘラン市長へのプレゼンテーション
	2003年7月2日	コミュニティ防災活動に関するコミュニティワークショップ(1)
	2003年8月5日	選定エリア(17区)における防災マップ作成に関するコミュニティワークショップ(2)
	2003年8月6日	選定エリア(2区、共同住宅地区)における防災マップ作成に関するコミュニティワークショップ(2)
	2003年8月7日	選定エリア(2区、団地)における防災マップ作成に関するコミュニティワークショップ(2)
	2003年8月13日	選定エリア(10区)における防災マップ作成に関するコミュニティワークショップ(2)
	2003年8月18日	区防災計画策定に関するパイロットディストリクト(10区)説明会議
	2003年8月18日	地域レベルの防災マップ作成に関するコミュニティワークショップ(3)
	2003年8月19日	区防災計画策定に関するテヘラン市全区長合同説明会議
	2003年8月20日	調査経過に関する第三回ステアリング・コミッティ会議
	2003年8月21日	調査経過に関する第三回ステアリング・コミッティ会議の M/M 協議
	2003年8月26日	建築構造ワークショップ(TDMMC 会議場)
	2003年9月14日	コミュニティ防災組織に関するコミュニティワークショップ(4)
	2003年9月15日	防災教育普及・啓蒙に関するコミュニティワークショップ(4)
	2003年9月16日	カウンターパートへの技術移転ワークショップ
	2003年9月21日	防災マスタープランに関する第四回ステアリング・コミッティ会議
	2003年9月22日	防災マスタープランに関する第四回ステアリング・コミッティ会議の M/M 協議
	2003年9月22日	コミュニティ防災活動に関するコミュニティワークショップ(4)
	2003年12月23日	第二回防災普及セミナー(ラレホテル)

	2003年12月24日	インテリム・レポートの提出に関する M/M 協議
フェーズ III	2004年6月6日	インテリム・レポートに関する第五回ステアリング・コミッティ会議
	2004年6月6日	インテリム・レポートに関する第五回ステアリング・コミッティ会議の M/M 協議
	2004年6月9日	学校児童を対象とした防災教育に関するコミュニティワークショップ(5)
	2004年6月16日	Basij を対象としたコミュニティ防災活動推進のためのコミュニティワークショップ(5)
	2004年8月8日	第六回ステアリング・コミッティ会議
	2004年8月10日	第三回防災普及セミナー(ラレホテル)

5. その他の調査成果

本調査実施期間中、報告書以外に発行した成果品を以下に示す。

1) ニュースレター

防災関連政府機関、研究機関、NGO、地域住民などのネットワーク化、および関係機関の防災意識の高揚と情報交換をはかることを目的として、調査に関する話題を盛り込んだニュースレターを制作し、TDMMC を通してテヘラン市の防災関係機関に幅広く配布した。調査実施期間中、以下のニュースレターが各 300 部発行された。

第 1 回創刊号	2002 年 10 月発行
第 2 回「市民参加」特集号	2003 年 2 月発行
第 3 回「建築物の脆弱性」特集号	2003 年 6 月発行
第 4 回「GIS」特集号	2003 年 9 月発行
第 5 回「バム地震」特集号	2004 年 3 月発行
第 6 回寄稿特集「JICA 調査に寄せて」	2004 年 8 月発行

2) コミュニティ防災普及ビデオ

テヘラン市民の自助努力によるコミュニティ防災活動を促進させることを目的として、調査期間中に実施されたワークショップの運営、実施方法、内容等を収めたビデオを制作した。本ビデオは、TDMMC を含めたテヘラン市のコミュニティ防災関連機関に配布された。

3) 17 区における区防災計画策定パイロット調査の実施

調査対象地域の防災への取り組みは、市、区、コミュニティの各レベルにおいて実施される必要がある。区レベルでの防災計画策定の促進を目的として、テヘラン市 22 区の中で、想定地震による被害が大きく、かつ防災意識の高い 17 区を対象としたパイロット調査を実施した。本調査期間中、17 区は、本調査によって示された全市的な防災計画策定手順に習い、またコミュニティ防災活動も積極的に支援しながら、独自の防災計画の策定に取り組んだ。

4) 区レベル地震災害脆弱性診断マップ

今後のテヘラン市の取り組みとして、区レベルの防災計画策定が期待される。その際の参考として活用されることを目的とし、区レベルの地震災害脆弱性診断マップを制作した。区レベルの地震災害脆弱性診断マップには、総合地震防災診断結果をはじめ、建物の脆弱性、避難の危険性、2次被害の危険性などの詳細情報が記されている。本マップはテヘラン市全22区及びTDMMCにCDとして配布された。

第1章
序

第1章 序

1.1 災害管理システムの現状

1.1.1 国家レベル

現在のイラン国の国家レベル及びテヘラン市の災害管理システムの現状を以下の表 1.1にまとめる。

表 1.1 防災関連法令

法制度	主要役割と 関連レベル	基本的性質
1979/1989 憲法	基本原則と政府の責務の規定	基本法源
自然災害影響の軽減に関する国家委員会基本法 (NCNDR)	当時の大統領署名入りカバーレターと法文を含めた文書。委員会と関連小委員会の設置を規定	法令・実施命令
大臣令協議会	2003 年 4 月の決議で承認された救援救助総合計画に基づく基本的な災害管理システムとその主要役割の規定	政策方針・実施命令
国家緊急協議会 (SEC) による決議	2004 年に決議された「防災対策に関する基本理念」のガイドラインの規定	政策方針・実施命令
テヘラン市市長令	2003 年の法令によるテヘラン災害管理センターの設立とその役割の規定	実施命令
災害関連委員会による決議	自然災害タスクフォース (NDTF) の設置とその役割の決議	計画ガイドライン

注：関連する参考文献はセクターレポート本文を含む。

出所：JICA 調査団

イラン国の国会では 1991 年 7 月 31 日に「自然災害影響の軽減に関する国家委員会基本法」を成立し、2002 年 8 月 31 日に大統領がサインしたことにより法令として発令された。

この法令によると、イランの災害管理システムは以下のとおりである。

- 内務省は災害関連機関や活動を所轄する。
- 災害とは以下に示すものを言う。風雨、洪水、旱魃、冷害、害虫の発生、大気汚染、地震及び地すべり、海水等の逆流。
- 本法令では 14 の主要政府機関、政府関連機関、NGO を確認し、国家委員会長の支援を要請するとしている。
- 国家委員会には付属委員会の設立の必要性を強調し、国家委員会はどんな災害状況についても災害宣言できるとしている。
- これらの事項を実施するに当たり、必要な予算の許可権限を国家委員会に委譲する。

- 内務省は州レベルや州知事の管轄下の州レベルの委員会の設立に関しての必要な指示をすることが出来る。
- 内務省は6ヶ月毎に事業の進捗をイラン国の国会に報告する。

2003年4月12日の大臣令は14の条例により附属委員会のリスク評価に対するそれぞれの役割の詳細につきさらに規定している。

イラン国政府は2003年4月12日の大臣令により、「救援救助総合計画」を発令した。「災害救助総合法」の第4条に6つの基本的な役割が示されている。

表 1.2 救援救助総合計画での主要役割

主要役割	主要役割の概要
救援救助総合計画 主要役割1	イラン国内外からの先進的な最新の災害管理手法を行政システムに取り込むための科学的調査・研究
救援救助総合計画 主要役割2	国家・地域レベルでの災害防止軽減を優先した計画・投資を実施する。
救援救助総合計画 主要役割3	総合的な管理を行うとともに、行政上の主要な関連組織の任務・責任を概略的に規定する。
救援救助総合計画 主要役割4	住民の参加を促し、災害管理ネットワークにおけるボランティア部隊を組織し訓練を行う。
救援救助総合計画 主要役割5	政府また非政府機関における資源の効果的利用を確立する。
救援救助総合計画 主要役割6	直轄省庁、他の組織または武装部隊、特に"Resistance Mobilization Force"などの必要な支援を確立する。

注: 救援救助総合計画(2003年4月6日)の第4項に基づく。

出所: JICA調査団

1.1.2 テヘラン市

「テヘラン総合緊急対応計画(TCEMP)」はテヘラン市で策定している緊急対応計画である。本計画では22の委員会の元に4の組織を配しテヘラン市で想定される全ての災害管理に対応している。この災害管理計画は3つの主要な役割があり、TDMMCはTCEMPの実施の管理及び調整を行っている。

1.1.3 災害管理組織

テヘラン市はイラン国の地方政府で唯一テヘラン市長が指揮官として認められている。従って、イラン国の国家レベルのシステムとは違った扱いとなっている。

TDMMCの前身のひとつである、CEMSは緊急時の標準実施計画を策定してきた。これまでに22の標準実施計画が策定され、それぞれに機関に配布されている。また、テヘラン市の計画によると計画の策定段階を以下の6つに分類しており、現在はPhase 3が進行中である。

表 1.3 緊急対応計画の策定状況

緊急対応計画 フェーズ	実施内容	実施状況
フェーズ0	組織、指揮系統、支援組織・団体の確立	完了
フェーズ1	22の委員会による実施計画の策定	完了
フェーズ2	指揮命令系統上層の主要人物の決定	完了
フェーズ3	22の委員会下での評価に基づく人的・物的資源の確保	実施中(約70%完了)
フェーズ4	確立した指揮命令系統における主要人物の決定	実施中
フェーズ5	指揮命令系統における人員の義務・責任の規定	実施中
フェーズ6	TDMMCの円滑かつ効果的な任務遂行のための十分な資源の確立	未開始状態

出所: JICA調査団(TDMMCの提供資料に基づく)

テヘラン市では緊急時の対応に“Incident Command System (ICS)”を適用している。ICSは米国で開発された緊急対応時の指揮命令組織である。テヘラン市でもICSを適用して同様な指揮命令系統、機能分担や責任分担、を確立しようとしている。

テヘラン市の緊急対応計画の問題として以下の点を指摘しておく。

- TDMMCの機能を強化する。そのためには、責任分担と機能分担を行い、予算、人材及び訓練のための資源を確保する。
- TDMMCに緊急時の指揮命令システム及び緊急対応室の早期確立を図る。また、緊急時の情報管理システムの早期確立を促進する。
- テヘラン市の消防組織の強化および危険物取り扱いに係わる能力を向上する。
- 初動体制の確立を図る。特に発災後72時間の緊急対応計画及び指揮命令系統の確立に力を入れる。
- テヘラン市及び区レベルを対象にした防災訓練の実施。また、緊急時の救助、応急手当などの訓練もあわせて実施する。
- コミュニティレベルの災害対応能力を緊急対応計画に組み込む。

1.2 基本的な考え方

1.2.1 対象地震の選定

前回のJICA調査では3つのシナリオ地震を想定した。すなわちレイ断層モデル、北テヘラン断層モデル及びモシャ断層モデルである。これらの断層毎の大きさ、最大地表面加速度及び地震強度を以下に示す。

表 1.4 シナリオ地震の特徴

	レイ 断層モデル	北テヘラン 断層モデル	モシヤ 断層モデル
断層の大きさ (km)	26	58	68
マグニチュード (Mw)	6.7	7.2	7.2
最大地表面加速度 (gal)	北部<200 南部>400	北部>400 南部<200	<200
地震強度 (MMI)	北部: 8 南部: 9	北部: 9 南部: 7-8	7

出所：大テヘラン圏地震マイクロゾーニング調査,JICA, 2000

以下に建物被害と死亡者数を示す。

表 1.5 地震災害シナリオ

	レイ 断層モデル	北テヘラン 断層モデル	モシヤ 断層モデル
建物被害数	483,000	313,000	113,000
建物被害率	55%	36%	13%
死亡者数	383,000	126,000	20,000
死亡者率	6%	2%	0.3%

出所：大テヘラン圏地震マイクロゾーニング調査,JICA, 2000

以上の結果により、対象地域に最も影響を与えるレイ断層モデルを本計画の対象地震とした。

1.2.2 ゴール

マスタープランのゴールを以下のように設定した。

予測される地震に対して安全で安心できる都市環境を確立する

最終的な減災に対する明確なターゲットはレイ断層モデルで想定されている建物被害の 10 分の 1 程度のレベルまで被害を減少させることを提案する。従って、レイ断層モデルでの想定被害は 48,000 棟となる。

1.2.3 計画期間

マスタープランの計画実施期間は以下の 3 つのフェーズに分類することが出来る。

- 短期 (2004-2006)
- 中期 (2007-2010)
- 長期 (2011-2015)

1.2.4 目標

計画のゴールに到達するために3つの目標を設定した。

- テヘラン市民の生命と財産を守る
- 発災後の市民生活を守る
- 復旧・復興の準備を進める

1.2.5 戦略

政府部門の緊急対応能力を高めることや、地震被害をコントロールすることも重要である。また、政府は地震発災後の状況を管理することが重要である。

調査団は計画のゴールや目標に到達するために建造物の耐震性を高める等の建造物対策や市民の災害への備えを整えるなどのソフトな対策等を検討し、日本の経験なども考慮し10の戦略として取りまとめた。

以下に10の戦略を示す。

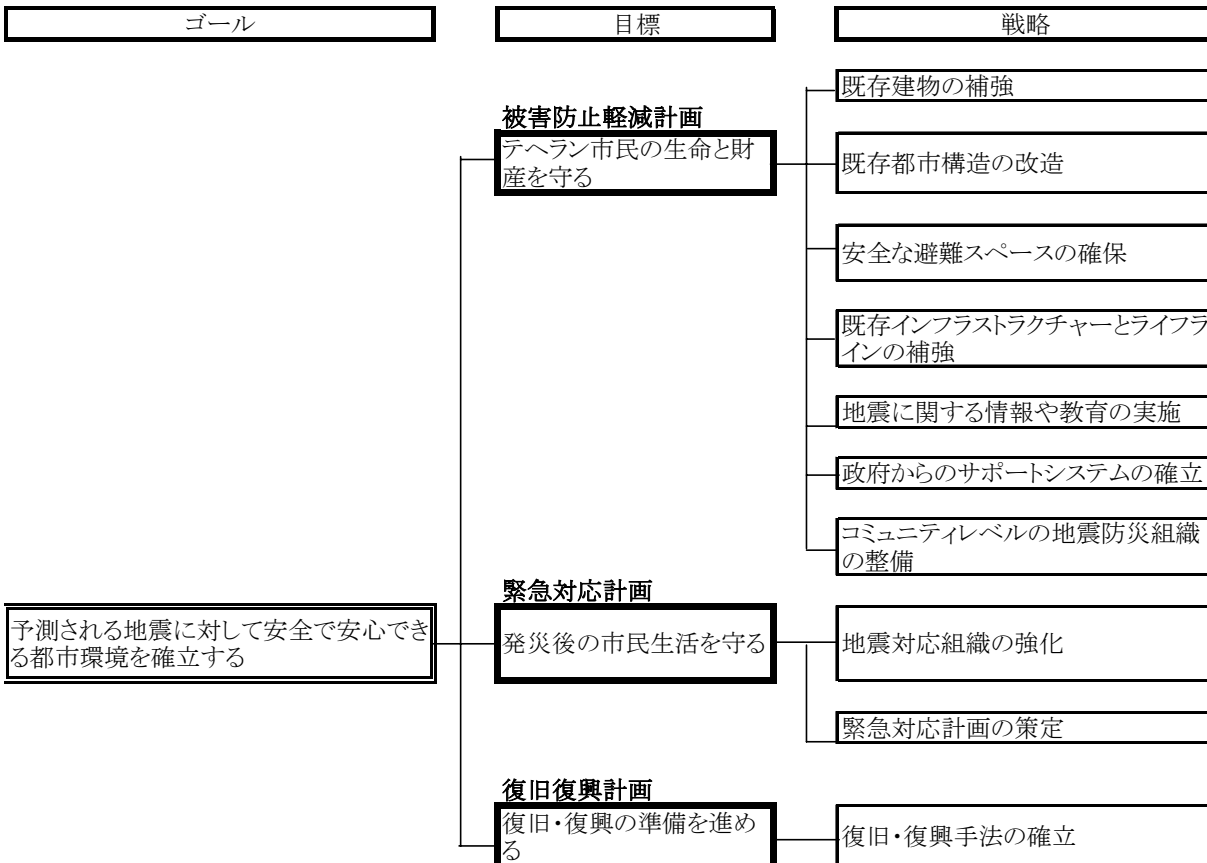
- 既存建物の補強
- 既存都市構造の改造
- 安全な避難スペースの確保
- 既存インフラストラクチャーとライフラインの補強
- 地震に関する情報や教育の実施
- 政府からのサポートシステムの確立
- コミュニティレベルの地震防災組織の整備
- 地震対応組織の強化
- 緊急対応計画の策定
- 復旧・復興手法の確立

これらの戦略は防災計画の策定のために、事前対応、緊急対応及び復旧・復興計画にそれぞれ整理し直した。

1.3 マスタープラン

1.3.1 マスタープランのフレームワーク

マスタープランのフレームワークは図 1.1 に示すとおりに整理してある。3つの目標はそれぞれの計画に対応し、10の戦略は地震防災の事前対応、緊急対応及び復旧・復興計画に対応している。



出所：JICA 調査団

図 1.1 マスタープランのフレームワーク

1.3.2 実施計画

調査団はそれぞれの機関別に投資総額を集計し、その機関の予算との比較でプロジェクトの実施の可能性を検討した。各実施機関は本調査結果に基づき災害管理計画を策定し、合理的、計画的に事業を実施するとともに、資金確保に向けた仕組みづくりを行う必要がある。

第2章 計画条件

第2章 計画条件

2.1 被害想定

2.1.1 対象地震

前回のマイクロゾーニング調査では、レイ断層モデル、ノーステヘラン (NTF) 断層モデル、及びモシャ断層モデルの3つのシナリオ地震を設定し、それぞれにシナリオ地震に対して地震の大きさ、最大加速度、の計算を行った。以下のその計算結果を示す。

表 2.1 シナリオ地震の概要

	対象地震 レイ断層モデル	ノーステヘラン断層 (NTF) モデル	モシャ断層モデル
断層の大きさ (km)	26	58	68
マグニチュード(Mw)	6.7	7.2	7.2
最大地表面加速度(gal)	北部エリア: 200 and less 南部エリア: 400 and over	北部エリア: 400 and over 南部エリア: 200 and less	200 and less
地震強度(MMI)	北部エリア: 8 南部エリア: 9	北部エリア: 9 南部エリア: 7 to 8	7

出所: 大テヘラン圏地震マイクロゾーニング計画調査,JICA, 2000年11月

2.1.2 被害

前回のマイクロゾーニング調査では、地震被害を計算するためにセンサスで使用された単位を統合し、3,173のマイクロゾーンを設定した。これらのマイクロゾーンには、人口データの他に建物データ等も組み込まれている。

マイクロゾーン毎の震度がシナリオ地震毎に計算され、地震被害予測は人的、建物、インフラ及びライフライン被害について、それぞれのゾーン毎に行われた。

表 2.2 に予測結果を示す。

表 2.2 地震被害予測結果

項目	単位	数量
全・半壊家屋数		
レイ断層モデル	戸	483,000
北テヘラン断層モデル	戸	313,000
モシヤ断層モデル	戸	113,000
死亡者数		
レイ断層モデル	人	383,000
北テヘラン断層モデル	人	127,000
モシヤ断層モデル	人	20,000
上水道管		
レイ断層モデル	箇所	3,900
北テヘラン断層モデル	箇所	800
モシヤ断層モデル	箇所	10
ガスパイプライン		
レイ断層モデル	箇所	540
北テヘラン断層モデル	箇所	140
モシヤ断層モデル	箇所	2
電気ケーブル		
レイ断層モデル	箇所	18,500
北テヘラン断層モデル	箇所	2,700
モシヤ断層モデル	箇所	0
電話線		
レイ断層モデル	箇所	12,800
北テヘラン断層モデル	箇所	2,200
モシヤ断層モデル	箇所	0

注: 対象地震

出所: 大テヘラン圏地震マイクロゾーニング計画調査, 2000年11月

表 2.3には前回のマイクロゾーニング調査をもとに、今回の調査で得たその他の被害の一覧を示す。

表 2.3 マイクロゾーニング調査を基にしたその他の地震被害予測結果

項目	単位	数量
全・半壊家屋床面積		
レイ断層モデル	ヘクタール	17,000
北テヘラン断層モデル	ヘクタール	15,000
モシヤ断層モデル	ヘクタール	6,000
全・半壊家屋の瓦礫量		
レイ断層モデル	千トン	124,000
北テヘラン断層モデル	千トン	109,000
モシヤ断層モデル	千トン	46,000
緊急用道路上の全・半壊家屋の瓦礫量		
レイ断層モデル	千トン	3,700
北テヘラン断層モデル	千トン	3,300
モシヤ断層モデル	千トン	1,400
ホームレス犠牲者		
レイ断層モデル	人	3,126,000
北テヘラン断層モデル	人	1,999,000
モシヤ断層モデル	人	763,000

注: 対象地震

出所: 大テヘラン圏地震マイクロゾーニング計画調査, 2000年11月

2.2 経済分析

2.2.1 経済被害分析

地震により引き起こされる経済被害は、直接被害、間接被害及び2次的な被害に分けることが出来る。図 2.1にこれら被害の関係を示す。

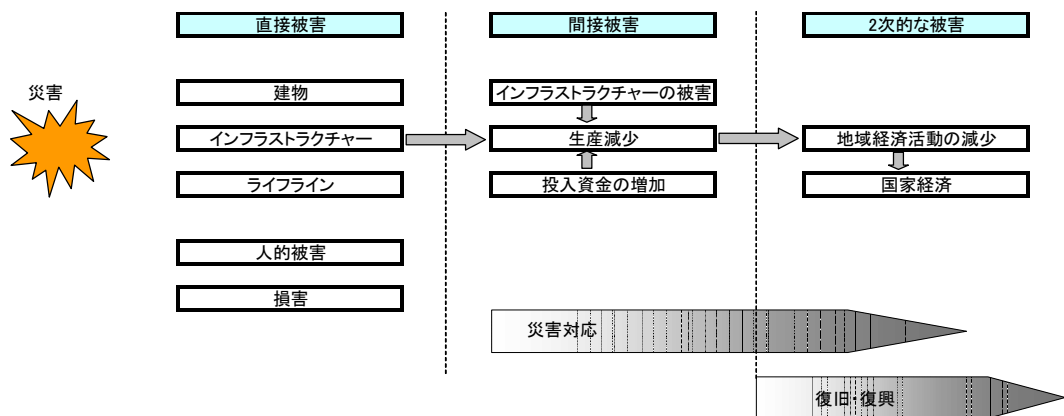


図 2.1 地震被害のリンク

前回の調査では地震により引き起こされる物理的被害の可能性について示した。これらの被害を貨幣単位で示すことにより、本計画の方向性を探ることが出来る。

2.2.2 直接被害

本調査で直接コストの一部分しか入手できないため、その他の経済コストは前回のマイクロゾーニング調査結果及びある仮定のもとに算出した。

1) 建物被害

建物被害予測には、課税台帳で使用されているデータを使用した。前回のマイクロゾーニングで得られた建物毎の被害率を用い、被害予測を行った。経済的な損失は、被害が予測されているそれぞれの建物構造種別に得られた単位あたりの建て替え価格により算出した。

建物の直接被害は 191 兆 9,770 億リアルあるいは 226 億 US ドルである。

2) 橋梁被害

前回の調査で橋梁の被害予測を行った。対象地域には 164 の橋梁があり、1)落橋、2)落橋可能性あり及び 3)安全の 3 種類で評価を行った。橋梁の直接被害の計算には、新設橋梁の架け替え費用を用いて算定した。

橋梁被害の合計は 2 億 3,800 リアルである。

3) ライフライン被害

ライフライン被害として 1)上水道、2)ガス、3)電気及び 4)電話について被害額の算定を行った。前回の調査でそれぞれに被害数が示されているため、1 ヶ所あたりの復旧費用を設定して全体の被害額を算定した。

ライフラインの被害額の合計は 707 億リアルあるいは 832 万 US ドルである。

4) 直接被害の合計

以上の分析により、地震による直接被害額の総計は 191 兆 9,770 億リアルあるいは 226 億 US ドルであり、イラン国の GDP の約 37%に相当する。

2.2.3 地震災害の間接被害及び 2 次被害の算定

テヘラン地域で間接被害及び 2 次被害の算定については統計データの不足、災害対応計画が十分に策定されていないなどの理由により、予測することは非常に困難である。本調査では入手可能な統計データを利用し、災害対応についての仮定を設けることにより、被害額の算定を行った。また、これらの被害額の算定にあたり、世界銀行がトルコ国のマルマラ地震で分析した調査結果を使用している。

以上の分析により、地震の被害額の合計は以下のとおりである。

直接被害： 226 億 US ドル

間接被害： 92 億 US ドル

2 次被害： 12 億 US ドル

合計： 330 億 US ドル

従って、レイ断層により引き起こされる地震災害の経済損失はイラン国の1年間の国内総生産（GDP）の約56パーセントと算定される。

2.2.4 緊急対応にかかわる費用の算定

テヘラン市では信頼のおける緊急対応コストは入手できないが、調査団が行った赤新月社に対するインタビュー調査によると、1ヶ月あたりの緊急対応費用に係わる直接費用は被災者1人当たり19USドルである。直接費用にその他のコストを含めると直接費用の3倍であると仮定すると約10億USドルとなる。

また、瓦礫の処理には約19億USドルかかると想定され、緊急時のシェルターには2,400万USドルかかる。従って、緊急対応に要する費用は29億USドルと想定される。

2.2.5 復旧・復興に要するコスト

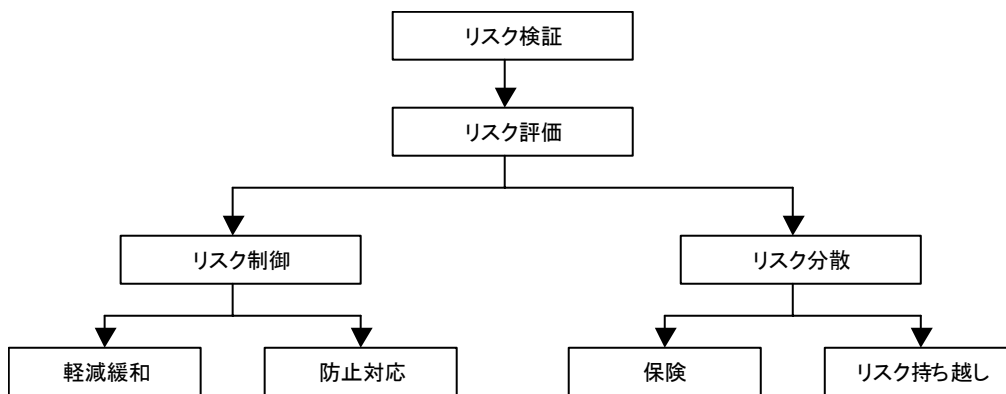
復旧・復興に要するコストを算定するために、建物被害50パーセント以上の箇所は面的な開発を実施すると仮定する。面的開発を行う全体のエリアは約31,000ヘクタールでありテヘラン市の約44パーセントに相当する。

面的開発に要する費用は1,950兆リアルであり国内総生産の3.4倍にあたる。

2.2.6 地震被害予測の経済分析

1) 自然災害のリスク管理

地震災害のリスク管理の考え方を図2.2に示す。



出所: 小林潔司, 土木学会誌, Vol.85, 2000年7月

図 2.2 自然災害のリスク管理

2) 減災の経済分析

建物やインフラストラクチャーやライフライン被害を減らすことなしに地震被害を減少することは出来ない。地震被害を減らすことにより、直接被害が減少する、間接被害が減少するというように、直接被害の量にリンクしてこれらの被害量が連鎖する。

本調査では、被害軽減対策への政府及び民間による投資を勘案し、現状のまま無対策の場合、30パーセント被害を減少させる場合、被害を90パーセント減少させる場合の3つのケースについて投資額の比較検討を行った。比較結果を表2.4に示す。

表 2.4 被害額の比較

		ケース1 (無対策の場合)	ケース2 (30パーセント被害を減少させる場合)	ケース3 (90パーセント被害を減少させる場合)	
地震被害	建物被害	483,000	330,792	51,058	
	人的被害	383,000	265,572	57,071	
	ホームレス犠牲者	3,126,000	2,167,563	465,809	
	瓦礫量 (1,000 ton)	124,000	85,981	18,477	
コスト	建物被害コスト	US\$ 22.6 billion	US\$ 15.9 billion	US\$ 3.4 billion	
	建物補強	-	US\$ 14.5 billion	US\$ 63.0 billion	
	緊急対応	US\$ 2.9 billion	US\$ 2.1 billion	US\$ 0.4 billion	
	復興・復旧	US\$ 195.3 billion	US\$ 130.9 billion	US\$ 19.5 billion	
	合計	US\$ 220.8 billion	US\$ 163.4 billion	US\$ 86.4 billion	
注釈	地震被害は、レイ断層モデルでの予測結果より算出している。			このケースは約30%の被害減少の場合。この代替案はマスタープランの期間での目標被害減少水準である。	最終目標としての90%の被害減少の場合。このケースによる被害は、現実的な緊急対応能力で対応可能な量である。

Note:

1. ケース1での地震被害は、大テヘラン圏地震マイクロゾーニング計画調査(2000年11月)によって算出している。
2. 建物被害は建物の建替えを踏まえて算出している。
3. 建物補強にかかる費用は、建替え、あるいは補強を決定する GIs 値を用いた建物分析の結果によって算出している。建物補強の単位コストは現状を踏まえて決定し、対象とする建物数に適用する。
4. 緊急対応のための費用は1ヶ月被害者1人につき57USドルと算出され、6ヶ月間継続すると考えられる。
5. 復旧・復興にかかる費用は、付録4-3の面的開発による計算では1ヘクタールあたり63億USドルと算出される。
6. 被害率の違うケースはセクターレポート構造物編を参照のこと

出所: JICA 調査団

本検討でも明らかな通り、地震による全被害額を少なくするためには地震が来る前に投資を行うことが効果的であることがわかる。地震被害を最小限に抑えることが、地震被害額を少なくすることとなる。

第3章
既存建物の耐震化

第3章 既存建物の耐震化

3.1 テヘランにおける既存建物調査

“Tehran Municipality Computer Service Organization (TMCSO) 2002”（テヘラン市情報技術課報告 2002 年度版）のデータベースによって得られる建物種別毎の棟数を表 3.1 に示す。

表 3.1 テヘラン市内の建物現況

略字表記	表記	用途	建物数
RC	鉄筋コンクリート構造	教育	443
		保健	33
		居住	35,863
		行政	272
		その他	1,360
小計			37,971
WM	組積造+鉄骨 (周囲を組積造壁で構成し、内部を鉄骨造の柱で構成している建物、あるいは周囲を組積造壁で構成し、内部を鉄筋コンクリート造の柱で構成している3階あるいはそれ以上の建物)	教育	567
		保健	59
		居住	166,433
		行政	242
		その他	5,508
小計			172,809
URM	組積造	教育	3,810
		保健	374
		居住	413,748
		行政	936
		その他	33,963
小計			452,831
SEM	簡易補強組積造	教育	423
		保健	0
		居住	0
		行政	0
		その他	0
小計			423
ST	鉄骨造	教育	1,286
		保健	115
		居住	235,239
		行政	888
		その他	16,535
小計			254,063
AD	アドベ	全て	6,770
HAN	ハンガー・キャノピー	全て	11,054
MIX	混合構造物	全て	6,769
OT	その他	全て	894
合計			943,584

出所: TMCSO, 2002 (テヘラン市情報技術課報告 2002 年度版)

最も多く存在する組積造建物については、“組積造+鉄骨” “組積造” および “簡易補強組積造” に仕分けられているが、これらの間には明らかな耐震性の差が認められる。

テヘラン市内の全建物棟数は 943,584 である。その内で 4% が鉄筋コンクリート造、18% が“組積造+鉄骨”、48% が“組積造”、1% が“簡易補強組積造”であり、27% が鉄骨造である。また、全棟数の内約 90% が住居用途である。

テヘラン市内に存在する建物から防災拠点となるべき学校、病院、公的建物、ライフライン施設および一般住居などを選び、現地再委託契約による建物調査を行った。事前に決められた建物対象は表 3.2 のとおりであった。

表 3.2 建物調査対象棟数

建物タイプ		サンプル数
公共施設	主要公共施設	70
	病院	80
	学校	100
	その他	10
居住施設	南部	10
	中心部	40
	北部	40
合計		350

出所: JICA 調査団

調査を実施し有効なデータが得られた建物棟数は 287、内訳は鉄骨造 118、鉄筋コンクリート造 62、組積造 107 である。収集した資料は「建物概要（所在地、用途、構法種別、外観、階高等）」「構造関連図書」である。各棟の現場で確認した事項は「経年変化/老朽化（亀裂、錆など）」「施工品質（組み立て精度、煉瓦、グラウトなど）」「施工仕上がり（溶接など）」である。

調査対象の多くはその設計図書が不完全であり、残されていても現実の構造との間に大きな差があった。特に組積造のほぼ全数で設計図書が得られなかった。

3.2 耐震性評価

本プロジェクトにおける建物調査の目的は次の通りである。

- スタディエリア 内の建物の耐震性を客観的かつ科学的な方法で把握する
- 上記結果を利用して、地震による建物の破壊を量的に見積もる
- 耐震化対策を行う際に着目すべき建物の弱点を把握し、耐震化の方法を提案する
- 上記耐震化対策を行うことによって改善される建物破壊の量を見積もる
- 今後テヘランで行うべき耐震診断の方法と、その利用方法を提案する

テヘランでは現在のところ、法的効力を伴って耐震診断の方法を規定する基準はなく、FEMA356などを参考にして実施されている。本調査では、日本の「官庁施設の総合耐震診断・改修基準（建築保全センター）」に規定される構造耐震指標のコンセプトを基本とし、イランの最新の基準である“Iranian Code of Practice for Seismic Resistant Design of Buildings, Standard #2800”の規定と整合を計りながら耐震診断方法を提案することにした。この基準を選んだ理

由は、この基準では鉄筋コンクリート造および鉄骨造を統一的に評価できること、テヘランの建物を診断する上ではこの2つの建築構造物が適切に評価されるべきであることによる。

「官庁施設の総合耐震診断・改修基準」によって算出される結果は構造耐震指標 GIs という指標であり、今後はこの方法を GIs システムと略称する。構造耐震指標 GIs は下記の式で定義される。

$$GIs = Qu / (\alpha \cdot Qun)$$

ここに、 GIs は構造耐震指標、 Qu は保有水平耐力、 Qun は必要保有水平耐力、 α は必要保有水平耐力の補正係数である。

建物構造毎にまとめた GIs 値の平均値を表 3.3 に示す。また、本調査では耐震診断は行うがそれに続く耐震改修を実施する訳ではないので、建物外装を剥がして構造部材を詳細に調査するには至らなかった。したがって、調査した個々の建物に対して厳密な評価値を示すことはできない。

表 3.3 構造種別毎の GIs 平均値

構造	用途	階数	GIs
鉄筋コンクリート造	全て	1~3	0.50
		4~7	0.40
		7以上	0.50
組積造+鉄骨 (周囲を組積造壁で構成し、内部を鉄骨造の柱で構成している建物,あるいは周囲を組積造壁で構成し、内部を鉄筋コンクリート造の柱で構成している3階あるいはそれ以上の建物)	全て	全て	0.16
組積造	全て	1~2	0.14
		2以上	0.19
簡易補強組積造	教育	全て	0.20
鉄骨造	教育	全て	0.25
	保健		0.25
	居住		0.21
	行政		0.25
	その他		0.25
アドベ	全て	全て	0.02
ハンガー・キャノピー	全て	全て	0.15
混合構造物	全て	全て	0.15
その他	全て	全て	0.15

出所: JICA 調査団

3.3 耐震診断結果の応用

GIs 値は、基本的に構造耐力を、地震の水平方向慣性力による力で除した比であって、物理量であることから、この値を地震時の建物破壊確率に換算する方法を考案した。ここで適用原理としたのは、確率論と信頼性設計である。建物構造毎にまとめた GIs 値の平均値と、データベース(TMCSO) 2002 による建物棟数および床面積から、地震時に大破に至る建物棟数および床面積を算出し、表 3.4 に示した。

上記で得られた建物被害の量は非常に大きく、被災後の応急対応が可能な範囲を越えていることから、対応可能な被害量を仮定したうえで被害をこの範囲に抑えるために必要な耐震化対策を設定し、結果を表 3.5 および表 3.6 に示した。

表 3.4 既存建物の予測被害

既存建物数	被害建物数	被害資産 (百万リアル)
943,584	473,399	188,101,557

出所: JICA 調査団

表 3.5 耐震改修及び建替え実施後の予測被害

	建物数	被害建物数
非改修・建替え	21,583	6,440
改修	89,512	25,679
建替え	832,489	18,939
合計	943,584	51,058

出所: JICA 調査団

表 3.6 耐震改修及び建替え費用

(単位: 百万リアル)

改修費用	建替え費用	合計
33,412,050	470,609,722	504,021,773

出所: JICA 調査団

3.4 耐震化対策

建物耐震化に有効な手段は「建替え」「既存建物の耐震改修」「再開発」である。建替えによって市内の建物が順次耐震化されるのが理想であるが、現状では新築建物でさえ十分な耐震性を有しないことが重大であると考え、3.5 では建築確認の問題を取り上げた。続いて 3.6 では実行計画について述べる。

3.5 建築確認手続き

建築確認手続きはテヘラン市が行っている。“Performance Statistics of Secretariat of Commission, Article 5”では 2000 年に 2,847 の建築許可を出している。テヘラン市建築・都市計画局は、“Basis for Action”と称するガイドラインを 2002 年 9 月に発刊しており、そこでは建物建設に関する法規、手続きおよび基準が示されている。ガイドラインで示される手続きは、図 3.1 に示されるような「申請・査定」「設計」「着工」「完成」の 4 段階にわたっている。

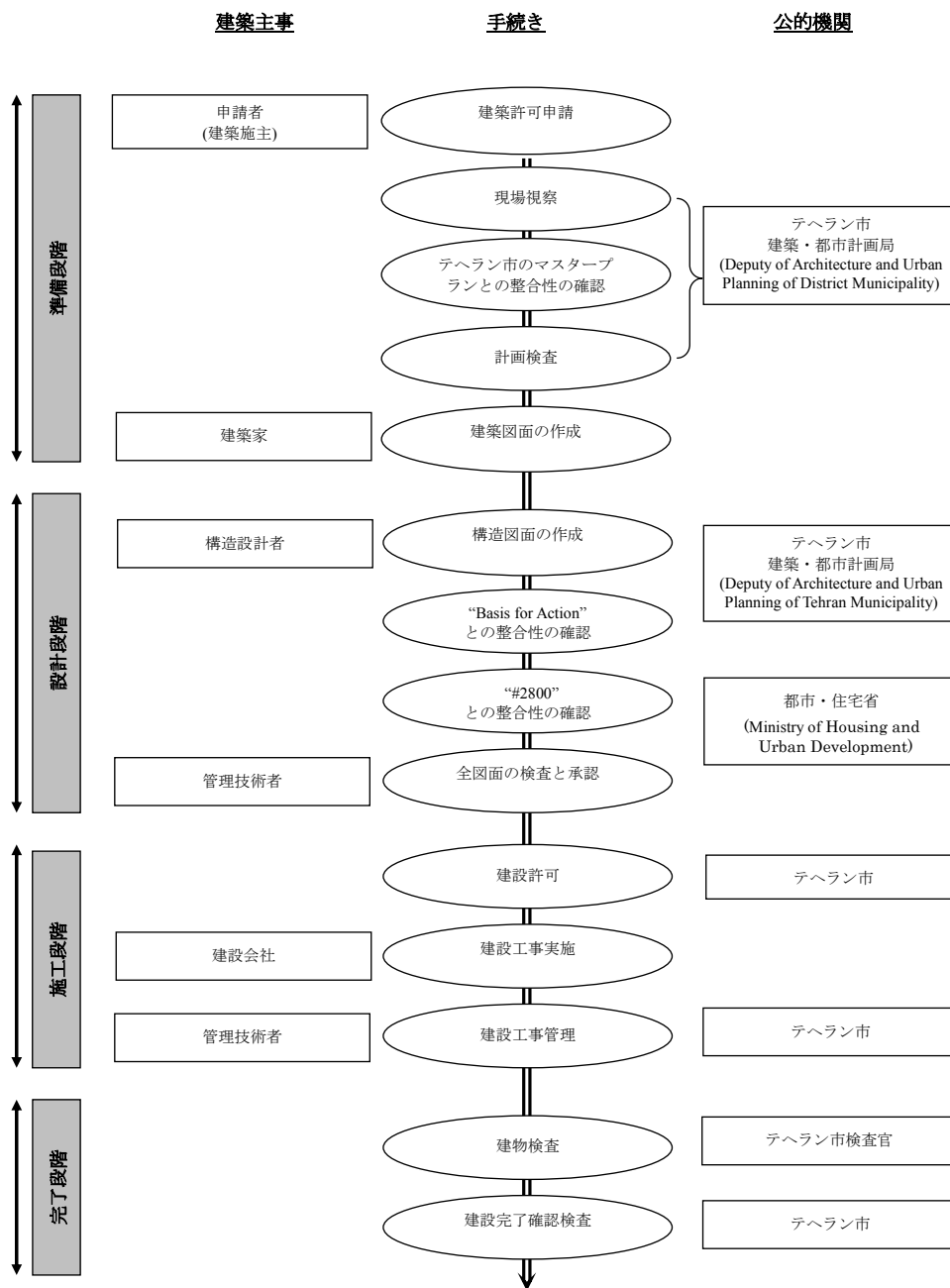


図 3.1 建築物の建設手順概念図

テヘラン市域の建物が耐震性に欠如しているのは、テヘラン市が実施する建築確認制度が実質的に機能していないことが原因である。基本的に不適正な建築確認制度、法の適正施行の厳正欠如、確認技術能力の欠如が掲げられる。建築施主によって雇用される建築主事の制度に問題があり、建築予算の低さと相まって、耐震性の低い建物建設を黙認する結果となる。さらに、テヘラン市当局が耐震性を確認する能力を持たないので、結果として確認検査は建築主事から提出される書類を検査するにとどまり、建物形状に関する事項および都市計画法との合致を確認するのみで建築許可が出される。本調査期間にテヘラン市は Office of Building

Design Control（建築指導課）と称する部門を設置した。その所管は重要建物の二重検査とされているが、この部門は適正な法的強制力をまったく伴わず、建物建設を規制する実効力を有さない。表 3.7 に建築確認手続きに関する問題点をまとめた。

表 3.7 建築確認制度上の問題点

建設手順	問題		予期される影響
	私的	公的機関	
建築工事申請	建築施主が独自に建築家、構造設計者、管理技術者、そして建設会社を雇う。		これらの技術者の職務は、建築施主の趣向に左右されがちであり、規則や理論に基づいたものではない。
建設許可に関する問題		テヘラン市が、建物の設計の構造的側面を検査する能力を持ち合わせていない。建設許可は大抵の場合、建築図面をもとに与えられる。	建設工事では、建物形状に関する事項および都市計画法との整合性のみに関心が置かれるため、その結果耐震性の低い建物の建設が促進されることとなる。
建設工事管理		テヘラン市は建築施主が雇っている管理技術者の報告書における建設工事の管理責任に依っている。	工事図面は、自由度や建設の低コスト化を求めた結果として作成される。スタンダード #2800 に定められた規則に反している2階以上の私有の石造建物が数多く存在する。
建設工事	建築施主は、大抵の場合技術者ではない建設従事者を雇っている。		低品質の材料の利用や溶接不良を誘発することになる。
建物検査		建物検査はテヘラン市検査官によって行われ、大抵の場合建物の外観検査のみである。	建築施主はコスト効果を得るために構造材料や工事精度のためには費用をかけない。

出所: JICA 調査団

実効性のある建築確認制度を得るためにテヘラン市が改革を行うべき事項を述べる。

新設の Office of Building Design Control の能力強化：Office of Building Design Control（建築指導課）は建物建設に関して完全な検査能力と許認可権を持たなければならない。構造的検査を行うに足る人材配置を行い、イランの耐震基準である Standard #2800 との整合性を検査しなければならない。

建築許可を得た建物のみが建設されていることの確認：テヘラン市は、設計および施工を行う技術者を評価・登録するべきである。テヘラン市によって評価・登録された者のみが建築主事の任にあたるべきである。

3.6 実行計画

3.6.1 耐震診断の実行

建物の耐震性を保持し、都市の安全を図る上で重要なのは、耐震化の成果を正確に把握することであり、その意味で耐震診断が最も重要である。

耐震診断基準の整備：現在テヘラン市には、法的裏付けを持ち体系的に運用される耐震診断基準が存在しない。統一され体系化された手順によって耐震診断を行うためには、公式の委

員会によって耐震診断基準が審議されなければならない。委員会は BHRC（建築研究所）、IIIES（地震工学研究所）、Univeristy of Tehran（テヘラン大学）など、既に耐震基準の編纂を行った機関や学識経験者およびテヘランにおける建設事情を熟知している技術者によって構成されるべきである。

実験を伴う研究の実施：現在テヘラン市域に存在する建物のありのままの耐震性を把握することが不可欠である。現在でも一部の研究がこの趣旨で行われているが、市内の現実の建物を把握するに足りない。基準が実効を持つためには、それらが適正な実験によって確かめられ、基準に反映されなければならない。

耐震診断の実行：耐震診断とそれに続く耐震化のプロジェクトは、先ず公的建物を対象として、公開された状態で行われるべきであり、プロジェクトの遂行によって耐震診断の方法は改善され、一般住居オーナーの意識改革につなげられるべきである。耐震診断の結果は数値で表現され、耐震改修や建替えの判断に反映されなければならない。本調査では日本の耐震診断における構造耐震指標 GIs を提案し、地震時の損壊の比率との関係を明らかにしている。

3.6.2 耐震改修あるいは建て直しの実行

耐震化事業は、先ず公的建物を対象として行うべきであるが、実際の地震時には住居・商店など民間の建物が被害の総数の大半を占める。しかしながら、民間の建物に対して公的資金を投入した事業を直接に実行することはできない。これらの建物の耐震診断や耐震改修を普及するには次の工夫が必要である。

- 低金利のローン
- 公的機関による資金助成
- 低耐震性建物の集中する地帯にある一定のエリアの再開発

テヘラン市が直ぐに取り掛かるべき事項は次のとおりである。

- 民間建物の耐震化を目的とした組織作り
- 上記に関する広報
- 個別の相談に対応する窓口設置
- 耐震診断／耐震改修に関する基準を所管する組織設置
- コンピュータ耐震診断支援プログラムの開発
- 本格的耐震診断に先立つスクリーニング プログラムの実施

第4章
既存都市構造の改善

第4章 既存都市構造の改善

4.1 区毎の防災診断

4.1.1 区毎の防災診断調査

震災に対する危険度や震災時の緊急対応を区毎に分析するため、調査団は区毎に防災診断調査を実施した。この分析は各区に対し震災危険度や防災資源についての情報を提供し、それにより区役所や関係者が区の現況を正確に把握することを目的としている。この分析調査は基本的に前 JICA 調査の調査結果と GIS データベース上に集約されているデータ・資料および情報を活用した。調査団は図 4.1にあるとおりの手順を踏んで分析を行った。

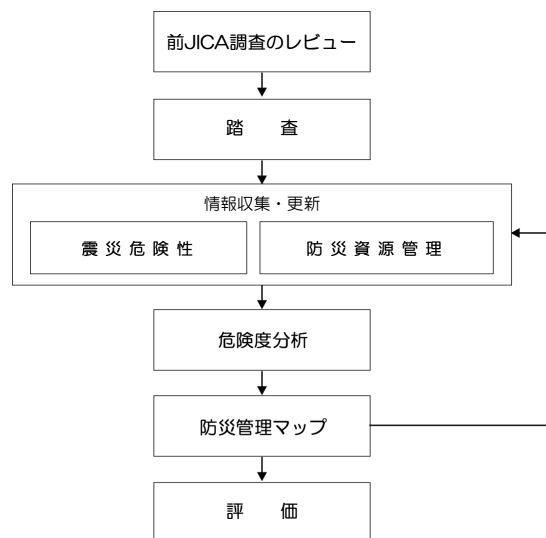


図 4.1 区毎の防災診断手順

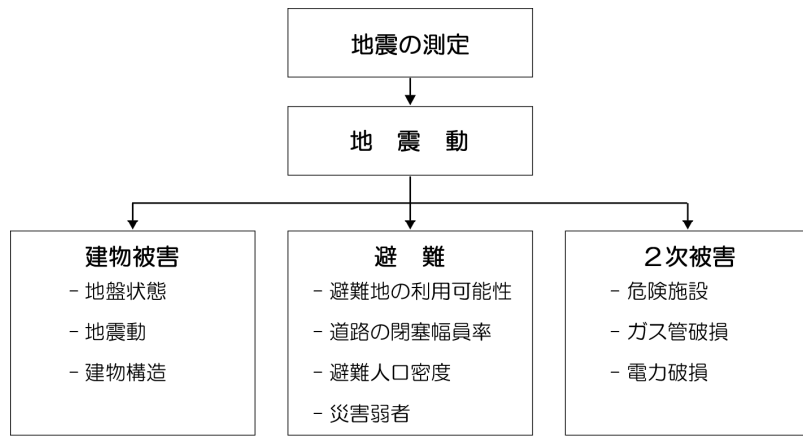
4.1.2 防災資源管理分析

防災資源管理分析は2つの情報をもとに実施された。1つは今回の JICA 調査で収集されたテヘラン GIS センター (TGIS) にある土地利用情報であり、主に区毎の防災資源管理分析に使用された。もう1つは本調査団が独自に収集した「公園およびオープンスペース」、「公共教育施設」、「防災管理施設」についての情報である。分析結果は区毎の防災診断シート (セクターレポート参照) にまとめられている。

4.2 テヘラン市の危険度分析

前回の JICA 調査ではマイクロゾーン毎に地震によって引き起こされる建物倒壊、被害者、橋梁やライフラインの損壊の量を算出した。本調査では、その調査結果をもとに地域危険度評

価を実施した。調査団は地域危険度分析を「建物被害」、「避難」、「2次災害」の3つを変数とし、それぞれ指標を設けて行った。分析は以下の手順を踏んで行われた。(図4.2参照)



出所：JICA 調査団

図 4.2 危険度分析の手順分析

4.2.1 分析

1) 建物被害—建物倒壊

各マイクロゾーンの建物倒壊危険性は前回の JICA 調査によって概算されたレイ断層、北部テヘラン断層、モシヤ断層の3つの震災シナリオによる最大建物被害を指標として算定した。

2) 避難

避難危険性は以下に挙げる4つの項目から算定した。

- 区毎の利用可能な避難地
- 区毎の全人口に対する弱者の割合
- マイクロゾーン毎の道路閉鎖率
- マイクロゾーン毎の避難経路上の避難人口密度

3) 2次被害—2次災害

地震発生後に最も深刻な人的被害を及ぼすものは2次災害によるものであるあり、それらは危険性の高い施設や損壊したインフラが引き起こすことがある。

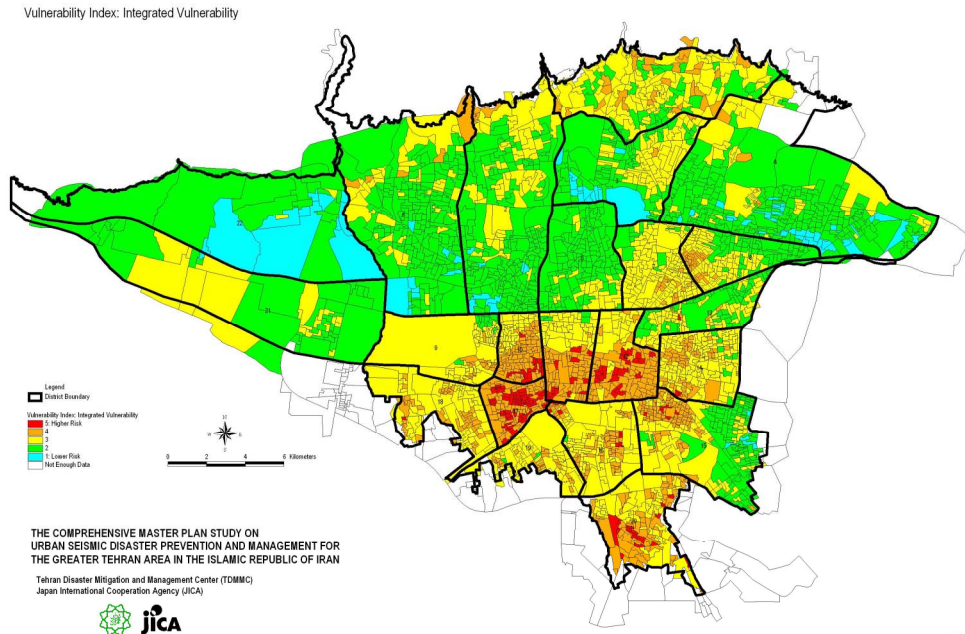
4.2.2 総合危険度

総合危険度は建物倒壊、避難、2次災害の3つの指標を合算して判定を行った。3つの指標の加重は以下の通りである。

- 建物倒壊危険度：2
- 避難危険度：2

- 2次災害危険度：1

総合危険性についてはマイクロゾーン毎に計算し、5段階に評価した（図4.3参照）。ただし、本評価は現在のテヘラン市の状況を基にした相対評価である。



出所：JICA 調査団

図 4.3 総合危険度指標

4.2.3 地域特性別の危険性

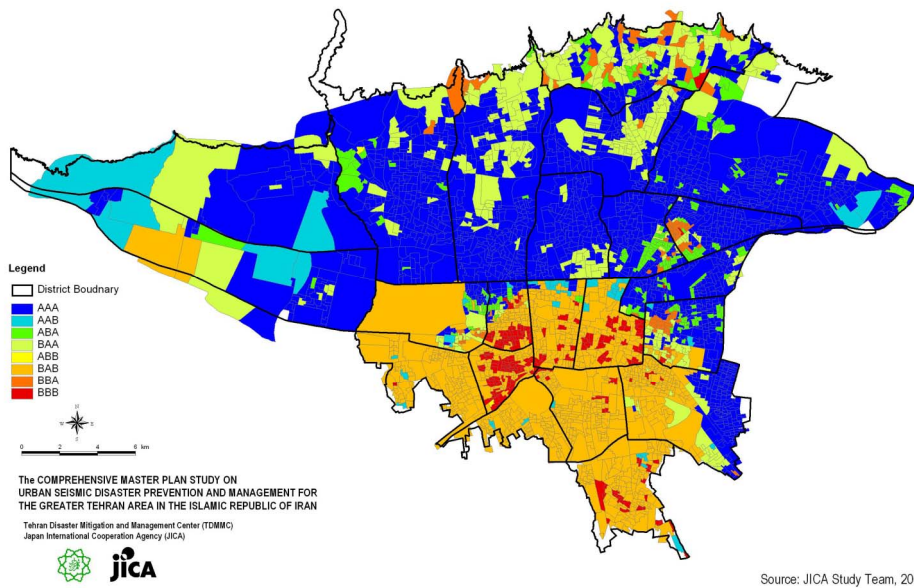
特有の危険性を把握するため、調査団は危険度を構成する指標をもとに 8 つの特性に分類した。AAA は危険性を伴わない地域を示し、逆に BBB は最も深刻な危険地であることを表している。最初の文字が建物被害の指標を現し、2 番目の文字が避難、3 番目の文字が 2 次災害を示している。

表 4.1 評価指標と都市の特性

評価指標	防災管理の特性	評価指標	防災管理の特性
AAA	比較的危険性が低い	ABB	避難危険度および 2 次災害危険度が高い
AAB	2 次災害危険度が高い	BAB	建物倒壊危険度および 2 次災害危険度が高い
ABA	避難危険度が高い	BBA	建物倒壊危険度および避難危険度が高い
BAA	建物倒壊危険度が高い	BBB	総合的に危険度が高い

出所：JICA 調査団

8 つに分類された危険度分析の結果は図 4.4 に示すとおりである。



出所：JICA 調査団

図 4.4 危険度の特性

4.3 都市開発

4.3.1 課題

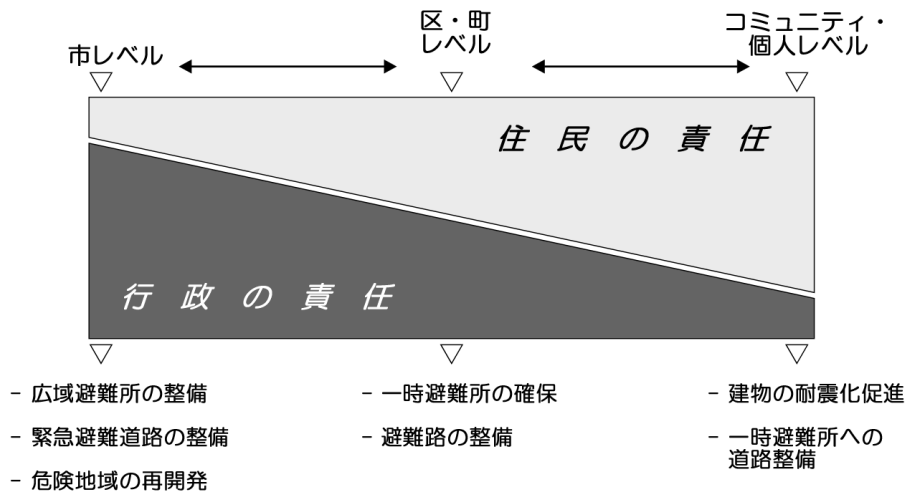
危険度分析で分かるとおり、テヘランは地震に対して脆弱であり、その主な原因は以下の通りである。1) 高密度、2) 避難施設の不足、3) 建物が構造的に脆弱であり老朽化が進んでいる。

最も危険度の高い地域はテヘランの中心地に広がっており、その主な特徴は脆弱かつ老朽化した建築物が高密度に林立しており、オープンスペースがほとんど無いことである。

4.3.2 防災都市への基本的アプローチ

震災に強い都市となるため、テヘラン市は現況の問題点を打開する必要であり、それには以下の目標を達成しなくてはならない。1) 危険地域の軽減、2) 十分な避難地の確保、3) 建築物の耐震構造化の促進である。

この目標を達成することは震災時の被害削減と都市機能の保持を可能にすると同時に、震災後の円滑な救助活動にも寄与する。具体的な方策と管轄は以下にある図 4.5 が示すとおりである。

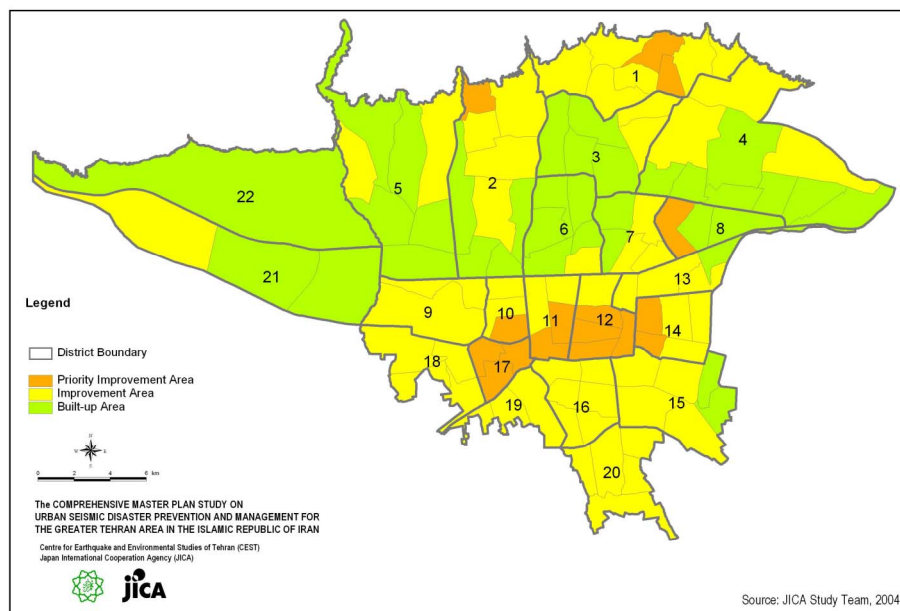


出所：「都市防災実務ハンドブック、1997年、ぎょうせい」をもとに調査団が変更

図 4.5 防災のための方策とその管轄

4.3.3 都市開発の基本方針

優先度をつけて都市整備を実施するため、調査団は危険度分析をもとに小区 (Nahiye) を「重点整備地域」、「整備地域」、「市街地」の3つのカテゴリーに分類した。3つの地域の特徴を示したものを図 4.6に示す。また、それぞれの特徴を比較したものを表 4.2に示す。



出所：JICA 調査団

図 4.6 整備地域のゾーニング

表 4.2 3 地域の主な特徴

危険性／地域特性	基本的手法	検討項目	関連機関
1. 優先整備地域			
<u>危険性</u> ・建物倒壊危険度－B ・避難危険度－B <u>地域特性</u> ・避難場所の対象範囲外 ・高密度 ・老朽化した建物	<u>地域レベル</u> ・地区再開発 ・「防災街区」の導入と登録	・権利変換手法を用いた地域再開発 ・官民パートナーシップ事業 ・都市再開発基金の設立 ・財務内部補助 ・住民同意形成の法的手続き ・土地台帳登録および適切な所得評価システムの導入 ・受益者に対する課税制度	・TDMMC ・テヘラン市役所 ・都市・住宅省 ・内務省
2. 整備地域			
<u>危険性</u> ・建物倒壊危険度－B ・避難危険度－A ・建物倒壊危険度－A ・避難危険度－B <u>地域特性</u> ・部分的に避難場所の対象範囲外 ・中高密度	<u>区レベル</u> ・コミュニティレベルの防災計画策定 ・一時避難所の確保 ・避難路の整備 ・小規模再開発	・都市再開発基金の設立 ・区画整理 ・住民同意形成の法的手続き ・耐震設計基準の制定と検査基準の設定	・TDMMC ・区役所 ・地元コミュニティ
3. 市街地			
<u>危険性</u> ・建物倒壊危険度－A ・避難危険度－A <u>地域特性</u> ・避難場所の対象範囲内 ・低中密度	<u>個人レベル</u> ・個人レベルでの防災対策の実施 ・建物の強化	・耐震設計基準の制定と検査基準の設定 ・耐震構造促進のための奨励制度 ・耐震設計基準の制定と検査基準の設定 ・都市再開発基金の設立	・区役所 ・地元コミュニティ ・都市・住宅省

出所：JICA 調査団

第5章
広域避難所計画

第5章 広域避難所計画

5.1 避難体制

5.1.1 広域避難所

1) 避難体制

地震発生時に市民が確実な経路を通して安全な場所に避難できる事がきわめて重要である。つまり、十分な広さの敷地を持つ避難所と避難経路、避難道路といった避難体制が整備される必要がある。そのためには住民を確実に収容できるオープンスペースと十分な幅員を持ち避難所に結節している道路の特定と確保が必要である。更に、この避難体制を住民に認知させることも重要である。

(1) 広域避難所

広域避難所は傾斜や水面の無い大規模な公園や緑地とし、建物倒壊等、震災発生後に起こる危険から避難者を保護する必要がある。

(2) 一時避難所

一時避難所は広域避難所に避難する前に一時的に避難者が集結する場所とする。避難地は都市公園、競技場、学校、宗教施設などとし、その中でも避難者の安全を確保できるものとする。

(3) 避難路

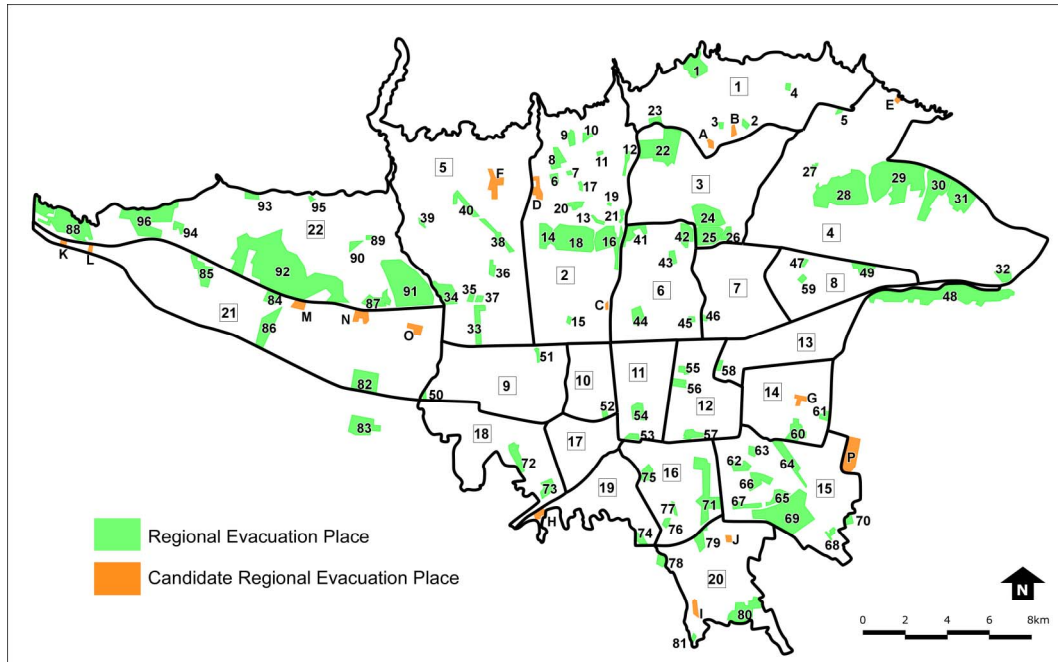
避難路は一時避難所と広域避難所を結ぶ道路を指し、避難対象地域の住民が広域避難所に最短かつ安全に避難できる道路に特定する。また道路の幅員は15メートル以上が適当である。

2) 広域避難所と避難路の選定

広域避難所の候補地としてテヘラン市役所は「Tehran Temporary Housing Software」というソフトウェアを活用し、約1,030箇所をリストアップした。更に適切な評価基準を用いてリストの中から136箇所の候補地を選別した。

3) 広域避難所

調査団は上記の136箇所の候補地の中から96箇所を広域避難所として特定し、その敷地面積の総合計は6,655ヘクタールに及んだ。また公共用地でない15箇所を広域避難所候補地として特定した。広域避難所と広域避難所候補地は図5.1のとおりである。



出所: JICA 調査団 2004

図 5.1 広域避難所および避難候補地の位置図

調査団の分析によると 7, 9, 10, 12, 14, 17, 19 区では広域避難所が収容量の点で不足している。しかし広域避難所への距離の適切性を考慮に入れると、ほとんどの区で広域避難所が不足している地域を抱えていることが明らかとなった。広域避難所候補地として選定された私有地を広域避難所として特定することを調査団は提案する。

4) 広域避難所の基本的な整備方法

調査団は TDMMC またはテヘラン市役所の中に「広域避難所委員会」の設立を提案する。その委員会の主な役割は以下の通りとする。

- 広域避難所の定期的な点検を Park and Open Space Organization と協力して行う。
- 広域避難所候補地の所有者の協力を仰ぎ、その私有地を広域避難所として認定する。
- 土地利用計画や再開発事業に積極的に関わり、広域避難所となる適切なオープンスペースを確保する。

5) 広域避難所内の施設整備

広域避難所の敷地面積によって震災時に必要な施設や器具、つまりヘリポートやトイレ、電気通信施設、貯水タンク、食料庫等を整備する必要がある。また、避難を円滑に行うためにも、避難施設に関連する掲示板等の設置も重要である。

5.1.2 一時避難所と避難路

調査団は各区役所内に「避難地および避難路委員会」を設立することを提案する。同委員会は区役所職員だけでなくコミュニティや地元住民からのボランティアから形成されるものとする。その主な役割は一時避難所と避難路の特定をコミュニティの意見を取り入れて行うものである。

1) 一時避難所の選定

一時避難所は区ごとに特定され、テヘラン市役所はすべての避難所を把握することとする。調査団は一時避難所の特定についてのガイドラインを用意し、TDMMCを通じて各区役所に配布を行った。

2) 避難路

避難路は一時避難所およびコミュニティの集会所から広域避難所へ安全かつ最短に繋ぐ経路とする。避難路の選定時には安全性から以下の点について考慮することが必要である。

- 道路幅員が 15 メーター以上であること
- 危険施設として認定された場所からできる限り離れた経路を選択すること
- 建物倒壊が見込まれる地域をできる限り通過しないこと。
- 緊急避難道路に指定された道路とできる限り重複しないこと。

避難路の整備と管理は区役所およびコミュニティによって実施することが望ましい。

5.2 緊急道路網

5.2.1 TDMMC の緊急避難道路計画の見直し

2003 年 9 月に TDMMC によって第一避難道路網計画が策定された。しかし TDMMC の道路網や計画策定方針、手法は調査団のものと全く異なるものであった。それらの相違点を考慮に入れて、次のセクションで交通管理についての基本方針と提言を示すこととする。

5.2.2 緊急道路網システムについての提案

提案する緊急道路網システムは緊急対応活動のタイミングに関連して 2 段階に分けて構成した。

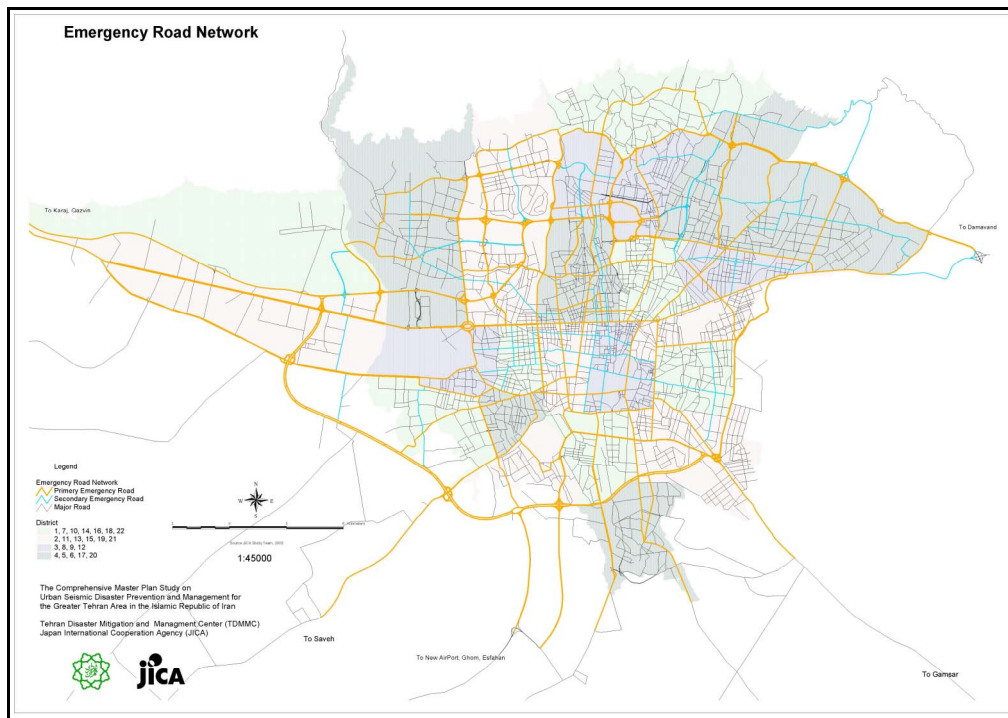
- 第一緊急道路：国、県、市、区、小区の防災管理センターと主要な空港、海港などの交通結節点を結ぶものとする。
- 第二緊急道路：救急・消防・保全、緊急道路、医療等の全ての緊急対応センターを繋ぐものとする。

5.2.3 緊急道路網策定の提案と方法

GIS を活用した最短経路分析による策定方法を採用することで、各センターを結ぶ最短距離の経路の確定が可能となる。最短経路は TCTTS のデータベース上の道路登録簿をもとに分析する。

5.2.4 緊急道路網

調査団は最短経路分析により緊急道路網を策定した。下図は調査対象地域の緊急道路網を示したものである。



出所：JICA 調査団

図 5.2 提案する緊急道路網

上記で指定された緊急道路網は、第一および第二緊急道路の両方ともを震災時に備えて十分に整備を行う必要がある。その整備計画は警視庁や交通警察などといった関連する機関と協力を行って、TDMMC がおこなうことを提案する。

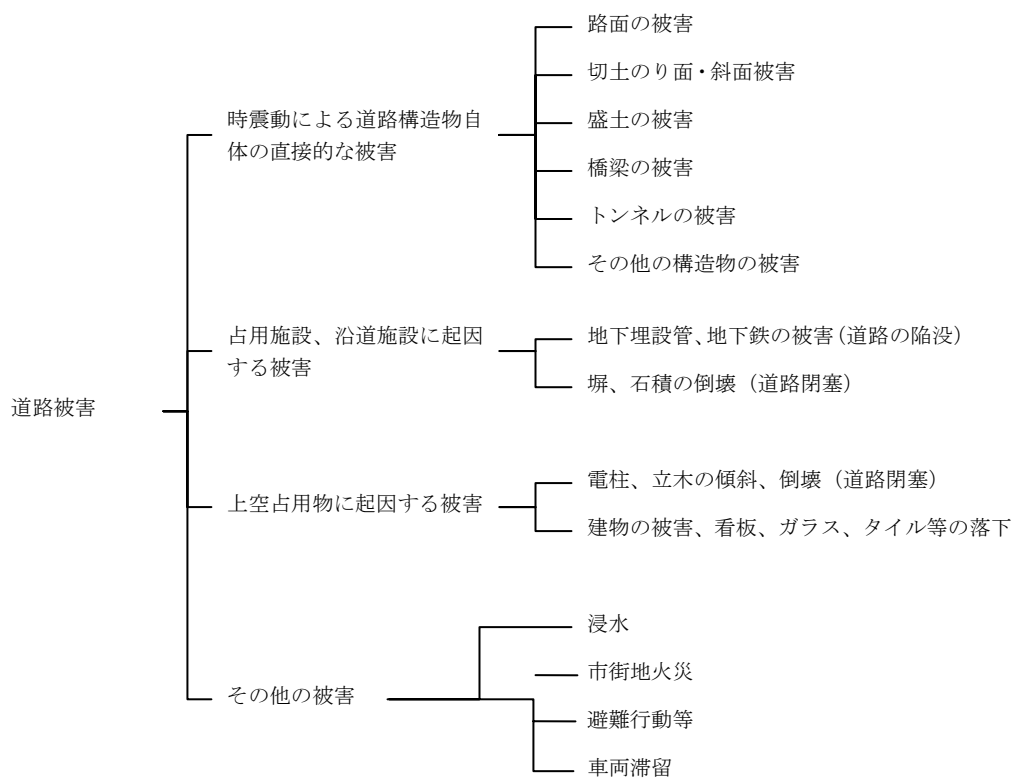
第6章

インフラストラクチャーおよびライフラインの強化

第6章 インフラストラクチャーおよびライフラインの強化

6.1 道路構造の強化

地震による道路被害は図 6.1に示す通り分類できる。これらは 1) 地震動による道路構造物自体の直接的な被害、2) 占用施設、沿道施設に起因する被害、3) 上空占有物に起因する被害と、4) その他の被害に分けられる。



出所：日本道路協会、1998

図 6.1 地震による道路被害の分類

道路は国民生活および経済活動を支える重要な社会基盤であり、道路が被害を受けた場合、被災地域における救助・復旧作業に加えて住民生活に大きな影響を及ぼす。また、道路被害の影響は被災地域だけにとどまらず、被災地域外の広域に及ぶ可能性がある。道路ネットワークの強化は必要不可欠である。

道路施設の中でも、橋梁の倒壊が一番深刻な道路ネットワークの機能障害を引き起こす。以下に典型的な補強方法を示す。

6.2 橋梁構造物の補強

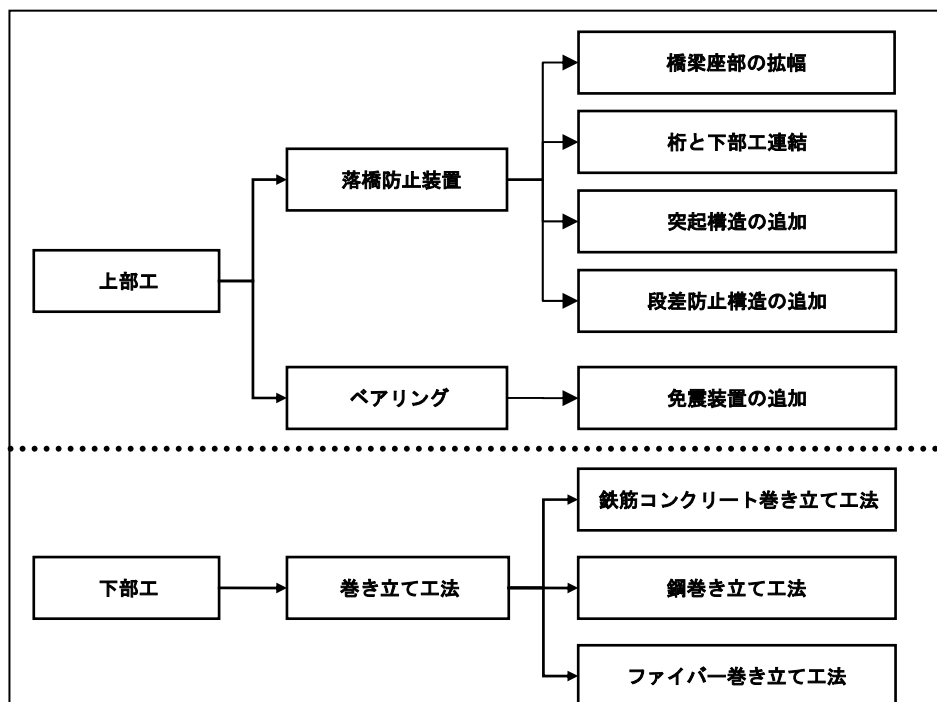
被害想定を実施した前調査では、片山（1978）の方法を適用しテヘラン市内で脆弱性の高い橋梁を抽出した。この手法は日本では広く使われており、橋梁上部工の落下可能性を想定することが出来る。

この被害想定では、テヘラン技術コンサルティング機関(TETCO)とJICA調査団が準備した橋梁台帳を利用した。これには239橋のデータが含まれ、このうち168橋分の橋梁位置を特定した。さらに本調査では現地踏査を実施し、最終的には5橋が倒壊、4橋が不安定と判定した。

6.2.1 橋梁構造物の補強方法

日本では、阪神大震災以降、効果的な補強策が開発され、一定の効果が評価されている。ここでは、例として橋梁の補強方法を示す。

図6.2では日本で適用されている典型的な補強方法の種類を示す。



出所：JICA 調査団

図 6.2 橋梁構造の補強方法種類

上部工、下部工それぞれの補強方法の例についてはメインレポートに示している。

6.3 ライフライン関係構造物の補強

複雑に都市でネットワークを形成しているライフライン（上下水道、ガス、電気、電気通信）と言うインフラは世界規模でデジタル社会の成熟と共に急速に相互依存しながら増加と一途をたどっている。その結果、階層化されたネットワークの脆弱性が主要な懸念として感心を

高めている。例えば、水道や電気通信の通常供給は継続的な電力の供給により維持されている。一方、電力の発電や供給は燃料やガスの提供なくしては確保できない。

6.3.1 上水道施設

施設の耐震診断や被害想定の結果などから判断して、対策が必要と認められた施設については、速やかに施設の耐震化を図らなければならない。また、施設を新設する場合には、耐震性を考慮して設計・施工をする必要がある。

6.3.2 都市ガス施設

都市ガス供給システムの対応策として、個々の施設の十分な耐震性を有する補強は欠かせない。

新規のシティゲートステーションを建設する場合、石油省等の関連機関により監修された耐震基準のガイドラインに沿った安全基準を満たすことが必要である。また、既存の施設については、施設の耐震性の検討を実施し、適切な点検整備を実施する必要がある。

新規にパイプを敷設する場合、耐震設計ガイドライン等を整備し、これに従い、耐震性の高い材質や継ぎ手を導入することが必要である。既存のパイプについては、高・中圧パイプを優先的に耐震性の高いものに変更する。また、同時に2次災害を防ぐための供給ブロック化による供給停止システムの導入等も考慮する必要がある。

現在、テヘランガス会社 (GTGC) は、大阪ガスエンジニアリングとアバースプール大学の協力で「ガス供給システムの地震防災対策に関する調査研究」を実施している。この調査では3つのフェーズに分かれており、1) 急遽実施可能な地震対策、2) テヘランガス施設の被害評価、3) テヘランガス供給システムの補強、コントロール、軽減・復旧・復興計画を含む。この調査に続けて、新しいフェーズが用意され、ガス供給システムの詳細リスク評価とガス供給システムによる不必要な災害を防止するための中央安全コントロールシステムの導入を含むシステムの補強と改修策の実施を予定している。

6.3.3 電力施設

電力供給施設に対する過去の地震被害の特徴を認識することは既存の施設の補強策を考慮するのに役立つ。メインレポートでは地震による被害の特徴を電力供給施設の種類別に示している。

実際には、電力供給施設への被害のほとんどは液状化危険度が高い地域で発生している。よって、液状化可能性のある地域は非常に限られるため被害規模も限定されている。

第7章

地震関連情報および防災教育の提供

第7章 地震関連情報および防災教育の提供

7.1 テヘラン市の社会経済的現状

テヘラン市にて実施した社会調査やインタビューの結果、テヘラン市の主な特徴は以下のようによまとめられる。南部の区では脆弱な建造物、低所得層、高密度、低学歴、若年齢層が認められる。中央部では南部と多少類似した傾向が見られるが、文化施設が多く設置され、日夜の人口差が見られる。北部の特徴としては他地域よりは耐震性がある新しい建造物が多く見られ、高所得者層、高学歴層が多く住んでいることである。郊外の新興地域では計画的に開発されている所が多く空き地も見られ、旧市街地にあるような住民の社会的結束力はあまり強くない。全ての活動的な人材が地域の防災化に活用されるよう考慮されるべきであるが、彼らと地元組織との協力体制は非常に低い。

ほとんどの家庭では災害時に有益となるような資源を常備していない。また、災害時の避難所として利用されるような施設はあまりないと考えられている。その中で、公園や宗教的礼拝の場所、学校、文化センターなどは避難所として可能である。住宅ローンは貸し出しシステムが住民にとって不十分であるため、ほとんど利用されておらず、住宅に多額の出費をすることは負担となる。

一般的に重要な情報源はテレビ、新聞、ラジオである。地震関連の訓練を受けたり情報を入手した人は非常に少なく、イランの防災週間を知る人はほとんどいない。しかし、多くの人は発災時に何をすれば良いかといった基本的な知識は持っているようである。全般的に社会経済レベルが高いほど、危機に関する情報を所有しているようである。多くの人は自分の生存中に地震が起きると考えており、それもかなり逼迫していると答えている。また、地震が起きた場合には広範に被害が発生すると思っている人が多い。南部の区では神が運命を決めるであろうと考えている人が多いのに比べ、北部ではより道理的な危機感を持っていることから、社会経済レベルと危機感の関係には多かれ少なかれ関連性があると思われる。また、防災や被害軽減について家庭や職場で話し合ったことがある人は非常に少ない。地域の住民組織は宗教的なものかスポーツ関連のものが多く、彼らはあまり定期的集まることは無い。南部では北部と比較して冠婚葬祭などのために地元でその都度結成される組織がほとんどである。以上のことから、社会的結束はテヘラン南部、および経済社会階層の低い地域でより強いと見られる。

これまで様々なワークショップを開催してきたが、コミュニティが異なれば防災のための手法、地域住民の防災力を強化する手順も多様であることがわかった。手順としてはコミュニティメンバーに対する防災意識の育成、防災のための課題の提示と解決、独自の防災計画の作成と実施、そして活動や能力の更なる促進のための各コミュニティの情報や実績の交換などである。

7.2 防災教育

防災および地震による被害軽減のため、政府職員や災害関連機関の職員を対象にした災害管理の知識向上、訓練の実施、様々な状況での防災知識の地域住民への普及、啓蒙、継続的な防災意識と自助努力の向上が可能となるような内容の計画が必要とされる。

テヘラン市、区、準区の職員は防災に関する知識と緊急時に不可欠な適切な判断力を向上させることが重要である。テヘラン市は各局の職員に国家緊急対応計画、テヘラン総合緊急管理計画などの内容を周知し、各職員の職務としての防災および緊急対応の役割と活動を明確にする必要がある。区や準区の職員も同様である。更に、防災訓練、研修、セミナーなどへの参加、防災関連施設や危険地域の視察なども実施されることが推奨される。

防災関連組織や企業(例えば、運輸、通信、電気、ガス、水道など)の職員は、各所で作成されている防災に関する計画を元に防災教育が提供される必要がある。また、これらの職員はテヘラン市や区が赤新月社、消防局、TDMMCなどと協力して開催する各種訓練や研修に参加すべきである。

学生は発災時の危険を理解し、その成長段階に応じた安全のための対策が採られるよう教育される必要がある。このため、国家レベルから区レベルに至るまで教育局、訓練局、保健局などが学内教育、学校行事、課外授業などを通じた学校教育全体で緊急対応を十分に理解するよう、学生を指導していく必要がある。教育省、テヘラン市の教育局、IIEES が中心となって学校およびその他の教育施設における防災教育を推進するため適切な項目を管理、統制する必要がある。

大地震がテヘランに起きた場合、政府は膨大な救助の要請を受けるため全ての緊急事態に対応することは不可能である。また、住民は発災時にどこで何をしているか予期できないため、自分の身は自分で守り、自らの判断で行動しなければならない。テヘラン市と区では教育局や社会文化局が中心となり、IIEES や TDMMC の協力を得て訓練、研修、その他の教育活動を通して地震に関する適切な知識と対策を啓蒙する必要がある。特に、毎年10月の防災週間を中心に集中的に運動を進めるのが良いであろう。

地震に関する知識は様々なセミナーやトレーニングを通していくつかのグループ(女性、環境、青年、学校の父兄会など、NGO やコミュニティグループ)を対象に普及されるべきである。それによって、地域住民は社会組織の中の責任ある一員としての意識を持ち、地域の防災に貢献すべきであるという認識を向上させることができる。各グループの特徴や通常の活動内容を考慮し、適切な活動項目を追加していくことが望まれる。

高齢者、寝たきり患者、障害者や病人、外国人、幼児などの災害弱者の安全を確保するために、パンフレット、冊子、広報誌、ニュースレターなどを配布して防災の知識を普及する必要がある。テヘラン市や区では特に教育局、社会文化局、保健局が中心となって防災のための社会福祉施設政策を作成し、地域住民と関連組織との協力で災害時の救援救助のシステムを構築する必要がある。

第8章

被害軽減施策の立案

第8章 被害軽減施策の立案

8.1 災害保険

8.1.1 現行保険制度

イランの現行保険制度は、欧米諸国の制度内容をベースにした政府主導型の仕組みとなっている。近年の政府による保険政策の民営化推進政策の結果、現在7社の民間保険会社が存在するが、これら民間保険会社の市場での影響力は小さい。現行制度は生命及びその他のリスクへの保険を対象とし、後者については欧米諸国並の保険料となっている。また民間保険会社への国内もしくは海外の再保険市場を利用した再保険制度も規定されている。

しかしながら、現行制度は災害保険を独立して取り扱ってはならず、特に公共・民間建築物等の不動産、及び動産に対する保険制度は整っていない。災害の多いイランの現行保険制度は未だ整備の段階である。

8.1.2 制度運用上の問題点

民間活用型の保険制度の促進は、効果的な災害保険制度の運用への第一歩である。しかしながら、イラン国での潜在的な保険市場を開拓するためには、制度設計や運用能力、リスク回避や分散の方法などを十分に勘案した更なる制度改革が必要である。

8.2 民間建築物の耐震化促進制度

8.2.1 政府の補助政策

テヘラン市の地震被害の軽減に関する最重要課題は、民間建築物の耐震化である。民間建築物の想定被害の減少は、地震による死傷者の数や復旧・復興に関わる費用と労力の減少に直接貢献する。しかしながら、民間建築物の耐震化事業は、公共機関が実施する公共施設の耐震化事業と異なり、一般の建物所有者の意思によってその是非が判断されるため事業化が困難であり、民間の建物所有者に対する政府の補助政策が必要となる。

8.2.2 政府補助制度の提案

1) 政策案

政府の補助政策案としては、低金利融資、国庫及び地震保険制度を利用した複合政策が考えられる。それぞれの政策における提案内容を以下に示す。

- 低金利融資

市中金利率15%を勘案し、金利8%、返済期間10年の低金利融資制度を耐震補強を実施する建築物に対して適用する。

- 国庫

耐震診断費用及び耐震補強費用の一部については国庫による補助制度を適用する。

- 地震保険

民間保険会社の地震保険制度による利収入に対して課税し、その課税金を都市再開発費用の一部に充てることで、地震保険制度を民間建築物の耐震化促進事業に間接的に利用する。

2) 耐震改修もしくは建替えの対象棟数

近年のテヘラン市における民間建築物の建替え需要を勘案し、耐震改修もしくは建替えを実施する民間建築物の棟数を 8,000 棟/年とする。このうち、50%の 4,000 棟の組積造建築物を建替え、10%の 800 棟を耐震改修することとし、残りの 40%分についてはそれぞれ 1,600 棟の鉄骨造建築物および鉄筋コンクリート造建築物を耐震改修するものとする。

3) 耐震化費用

耐震診断、耐震改修及び建替えにかかる費用を表 8.1に示す。

表 8.1 構造種別毎の耐震化費用単価

(単位：リアル/m²)

	鉄骨造	鉄筋コンクリート造	組積造
耐震診断費用	12,900,000	12,900,000	12,900,000
耐震改修費用	86,720,000	98,293,000	98,293,000
建替え費用	480,000,000	480,000,000	432,000,000

出所：JICA 調査団

4) 住民意識

政府の補助政策に対する一般市民の意識を把握するため、住民意識調査を実施した。その結果、各補助政策に対する嗜好及び調査対象者が所有する建物の耐震化に対する支払い意思額が明らかとなった。

各補助政策に対する嗜好については、調査対象者が所有する建物の構造種別で明確な差異が現れ、鉄骨造建築物所有者は低金利融資政策、鉄筋コンクリート造建築物所有者は地震保険制度、組積造建築物所有者は国庫による補助政策をより望んでいることが判明した。

建物の耐震化に対する支払い意思額を、調査対象者が所有する建物の構造種別にまとめたものを表 8.2に示す。組積造建築物所有者の支払い意思額は他者のそれに比べて極めて低いことが判明した。テヘラン市民の支払い意思額の総額は 1,867 百万 US ドルとなった。

表 8.2 建物の構造種別建築物所有者の建築物耐震化への支払い意思額

(単位：リアル)

	支払い意思額
鉄骨建築物所有者	23,025,401
鉄筋コンクリート造建築物所有者	22,324,446
積組造建築物所有者	14,971,692

出所：JICA 調査団

5) 政府補助制度案の提言

(1) 耐震改修に対する補助制度

組積造建築物に対しては、その著しく低い耐震性から、耐震改修より建替えの実施が現実的かつ効果的である。しかしながら、現存する組積造建築物の中にはある程度の耐震性を有するものも存在する。組積造建築物所有者の耐震化に対する支払い意思額は比較的低いことから、この場合の建物に対して、耐震補強費用の 20%を国庫による補助制度、残りの費用を低金利融資制度の対象とする複合政策を提案する。

他方、鉄骨造建築物および鉄筋コンクリート造建築物の所有者に対しては、低金利融資制度の優遇施策を提案する。

(2) 建替えに対する補助制度

著しく耐震性の低い組積造建築物に対しては、都市再開発による面的整備の一環として建替えを促進することが望ましい。都市再開発対象地区以外の地域に該当する組積造建築物に対しては、建替え費用として一律 2,000US ドルの助成金を贈与するものとする。加えて、残りの建替え費用については低金利融資制度の適用を提案する。

他方、鉄骨造建築物および鉄筋コンクリート造建築物の所有者に対しては、現在のテヘラン市の建替え需要を勘案し、建替え費用の 10%を国庫により補う政策を提案する。

6) 事業費概算

耐震診断費用を含めた民間建築物の耐震化促進事業に関わる事業費総額は、122.8 百万 US ドルとなる。低金利融資制度運用のために必要なファンドの総額は 2,930.4 百万 US ドル、同制度による利子収入の総額は 1,406.1 百万 US ドルである。

7) 制度運用資金

本事業には膨大な事業費が要求されるため、ファンドの設立が不可欠である。ファンドはテヘラン市の財源、低金利融資制度による利収入及び民間保険会社の地震保険制度による利収入に対する課税金によって運用する必要がある。

一方、政府はすべての公共施設に対して地震保険に加入すべきである。地震保険制度は、民間建築物の耐震化を促進する際の奨励制度にはなり得ないが、耐震性の高い建築物に対する保険料を引き下げること、民間建築物の耐震化促進の一助となる。

第9章

コミュニティ防災組織の結成

第9章 コミュニティ防災組織の結成

9.1 防災のためのコミュニティ活動

地震から地域住民の生命と財産を守るため、国からコミュニティレベルに至るまで全ての防災関連組織が全力で対応することが重要である。同時に、住民個人は“自助”の概念を理解し、地震に関する十分な知識を会得し、訓練の蓄積、災害対策の体験を通じて防災意識と防災力を向上させ、家庭、コミュニティ、更に職場においてこれらの活動を実践する必要がある。また、これらの防災対策は地域住民が既存のコミュニティ組織（女性、青年組織など）と協力、共同し、自主防災組織を結成すれば、一層効果的なものとなる。このために、政府はコミュニティ防災のための適切な基準と規則を指示することが要求される。

地域住民の役割は防災、災害管理において非常に重要である。地域住民は自分の安全は自分で確保するという意思を持ち、平常時、および非常時に可能な防災対策を着実に実行することができるよう、日常的に努力すべきである。CBO や NGO、団地の自治会などのコミュニティ組織自身、あるいは住民の集まりがそれらの組織との協力により、コミュニティにおいて防災対策が実施されるとより効果的である。もし、組織に地域防災、災害管理のために活動するという明確な目的があれば、区の担当局に相談し協力を求め、防災管理計画を作成し、協議を重ねて活動を実施することができる。コミュニティ防災組織の主な活動としては防災に関連する知識、情報の集約、防災マップの作成、災害時の緊急避難地での住民の臨時生活計画の作成、防災訓練の実施などがある。

事業所や施設の管理運営者は被災箇所が拡大するのを防ぐため、従業員や使用者の安全を確保し、適切な防災活動を実施する必要がある。同時に、事業所は地域のコミュニティメンバーとして被災者の救助活動などの緊急対応に参加することが望まれる。このため、事業所内に自主防災組織を結成し、関連地域の他の自主防災組織と連携し、職場や地域での安全確保に努力するよう考えるべきである。また、事業所での防災活動はテヘラン市や区、および TDMMC、労働局、社会文化局などの支援を得て事業所の実情に即したものである必要がある。

テヘラン市と区では既存の CBO と NGO を巻き込み、コミュニティ自主防災組織を結成し、彼らの活動が活性化するように支援していく必要がある。注意を払う地域としては、(a)人口密度の高い所、(b)災害弱者の多い所、(c)住居や施設の脆弱性が高い所、(d)地域住民の間で協力関係があまりない所、(e)消火用水が不足している所、が挙げられる。テヘラン市と区が行う支援と指導の具体的内容は、NGO や CBO、自主防災組織の結成および活動を促進するための委員会設置、自主防災組織の育成計画の作成、安全と救援救助に利用するためのコミュニティファイルの作成、通常の組織活動への防災活動の導入、コミュニティセンターの活用、自主防災組織への助成金などである。

9.2 コミュニティ防災組織

防災と緊急時対応を考えると、区と各住民の間の連結が必須であるが、現在のところ公式の繋がりはない。既存の組織や団体のいくつかはこの目的のために機能できると考えられる。区内には地域住民の様々な集合形態が見られ、また、多くのコミュニティメンバーを収容できるような場所も存在する。これらの場所は政府によって提供される訓練やセミナーなどのために住民を集め、必要な情報を普及する中心となりうる。もし住民が十分な関連情報と訓練が与えられ、彼らの意識と防災力が向上すれば、これらの場所を基点として集団で緊急時に対応可能となるであろう。テヘランの社会構造は非常に複雑、多様であるが、これらのネットワークはテヘラン市全域をカバーできるように地域の特色に応じて連携体制が構築されるべきである。しかし、これら全てのネットワークがうまく機能するためには、事前に住民および政府担当者に防災教育と訓練が与えられ、緊急時に活動する用意とお互いの約束が成立している必要がある。

もし災害に対応可能と思われるメンバーで構成される組織が団地にあれば、緊急時に最大限に利用することによって住民と地域を被害から守ることができる。そのような組織がない団地では、理事会や管理組合が地域住民と政府との橋渡しの役割を果たすことになる。政府からは、避難命令、被害状況、その他地域住民がすべき行動が理事会や組合経由のネットワークを通じて各住民に提供される。これによって地域住民は効率的に組織的に緊急時に対応することができる。これら組織の主な責務は、住民の避難誘導、防火と消火、応急処置、救助、政府との連携、住民の安全確保、避難所の管理と運営、飲料水の供給などである。団地から政府には解決すべき問題や地域の状況が報告される。

緊急時に既存の組織を活用する方法は様々である。もしマハレカウンシル（準区の下にある住民による議会）が機能している場所ではそれを利用する。コミュニティセンターや NGO センターにおいて無線、インターネット、その他の通信手段が可能であれば、各センターから直接地域住民と接触できる。NGO や CBO、Basij の従来の活動が防災、災害管理に関連する要素を有していたり、導入可能であれば、その通常のチャンネルを通して地域住民と活動できる。モスクは多くの人々が集合する場所でありスピーカーを持っているため、緊急時に住民に必要な情報を提供する役割を担うことができる。学校もまた日中には多くの学生を収容しており、スピーカーを利用して情報の提供源となりうる。ヘルスセンターや保健係員も住民との接触が頻繁であり、地域住民への情報伝達者として利用できる。もちろん、赤新月社は独自のボランティアを抱える主要な緊急対応機関である。これらの組織や施設、人材の防災、災害管理における責任の内容は、その元来の職務の特色、能力、所有する資機材、地域住民との関係などに大きく依存している。異なる責任分野を明確にして、地域の状況はこれら組織や施設を通して区や市に報告されることとなる。

第10章

緊急対応システムの問題点

第10章 緊急対応システムの問題点

10.1 災害シナリオの作成

効果的な防災計画を作成して震災から人命や財産を守るためには、まずシナリオ地震により引き起こされる災害の状況や被害の大きさを理解する必要がある。災害対策システムの機構や組織の問題点を理解することにより、その改善計画を作成することができるからである。この調査ではテヘラン市の災害対策システムの改善のために、レイ断層モデルをシナリオ地震として緊急対応シナリオを作成した。シナリオの内容は 1) テヘラン市災害対策本部 2) 救出と救急医療 3) 避難 4) 交通 5) ライフラインである。

10.2 テヘラン市の緊急対応計画

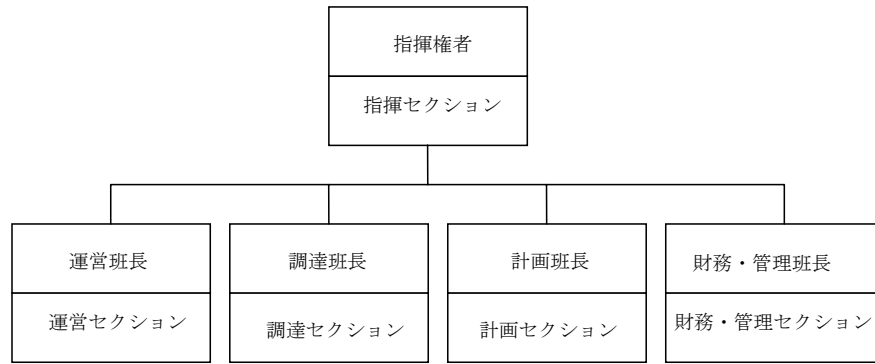
10.2.1 緊急対応の法制度

イランの国家レベルの制度として、救助・救援活動は赤新月社が行うことになっている。RRCP (Rescue and Relief Comprehensive Plan、救助救援総合計画) は赤新月社イニシアチブ (No. 17-202 1998年3月10日) と第3次社会文化開発計画の第44条の要請に答えた形となっている。RRCPでは“strategic command authority、戦略的指揮権”として the Task Force Organizations (国家対策本部)、the Provincial Task Force Organizations (県対策本部) および県知事、内務省を災害発生時の最高指揮者として指名している。

テヘラン市レベルでは、テヘラン市長の要請により、NCNDR (National Committee for Natural Disaster Reduction、自然災害軽減国家委員会) がテヘラン市レベルの防災計画の作成を関係各機関に求め始めている。その手始めとしてテヘラン市は「テヘラン市総合防災計画」を制定した。この計画は主に緊急対応計画が中心で、将来の総合防災計画の第1歩である。

10.2.2 テヘラン市の防災計画

テヘラン市総合防災計画では Incident Command System (ICS、緊急指揮権システム) を基本として緊急対応組織を形成する計画である。ICSの組織は、指揮権者、計画、運営、調達、財務・管理の5部門に大きく分かれている。ICSの組織を図10.1に示す。



出所:TDMMC

図 10.1 テヘラン市の緊急指揮権システム

指揮セクションは情報、保安、連絡担当の指揮スタッフを擁し、それぞれのセクションもこれらの役割を果たすことになっているが、それぞれのセクションやスタッフの責任事項範囲と役割については明確に定められてはいない。

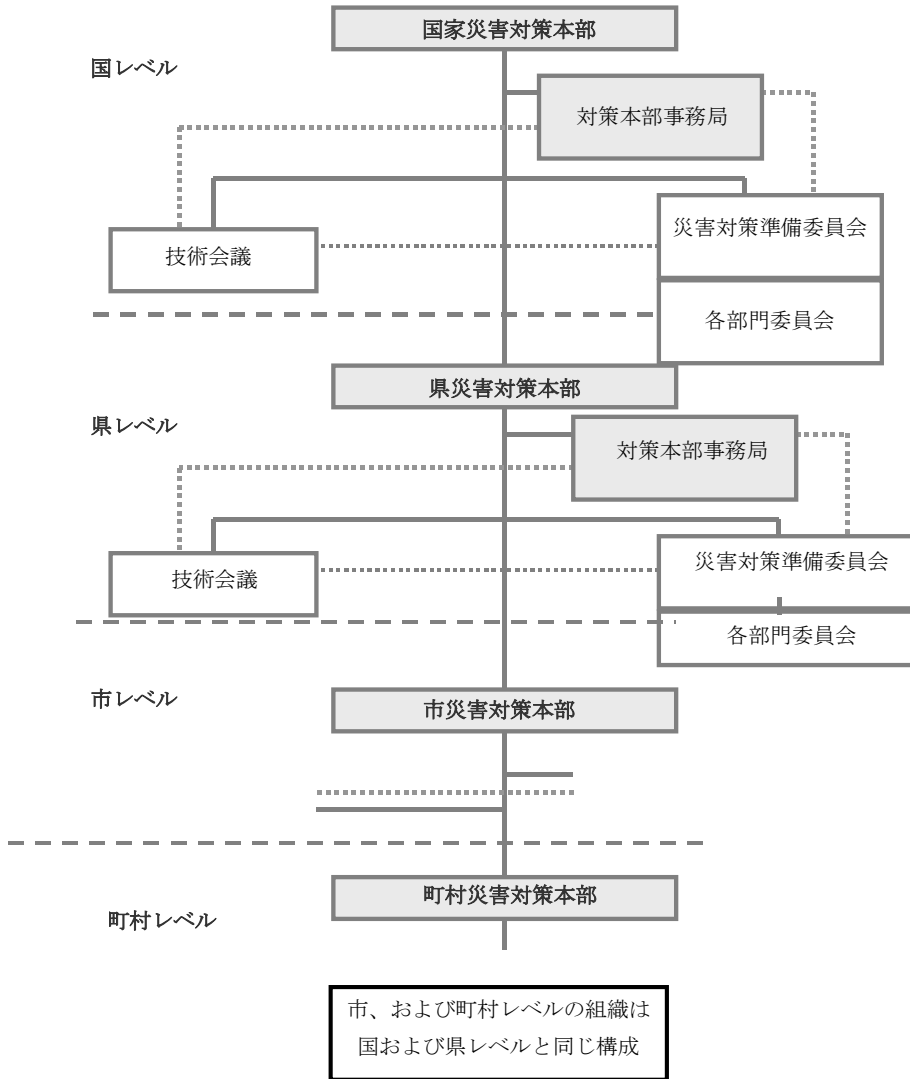
テヘラン市総合防災計画では ICS とともに Standard Emergency Management System（標準緊急対応システム）をテヘラン市が制定することを提唱している。これを受けてテヘラン市は Standard Operation Plan（標準対応計画）を制定した。この計画は緊急時の各機関の役割と実施作業項目の概要と方針を定めている。しかし各機関内で具体的な防災対応計画があるわけではなく、また災害の形態や規模についての定義がなく、災害発生時に機能する形には至っていない。

10.2.3 初動体制

緊急時の災害対策本部の設置については National Disaster Management Law（災害法）に定められており、国、県、市、町村のそれぞれのレベルにおいて災害対策本部を設立することとしている。図 10.2に示すように、各レベルの構造は全く同じものとなっている。

テヘラン市の総合防災計画では災害対策本部に ICS を採用し、災害対策準備委員会と各部門委員会が上述の標準緊急対応システムと標準対応計画を策定したわけである。

しかしこれらはいくまで枠組みであり、実際の災害時の具体的な緊急対応を規定しているものではなく、この計画のみで各機関の初動体制が整うわけではない。調査団は具体的な初動体制の確立に向け、その端緒として各区役所向けにガイドラインを作成し、第 17 区でパイロットスタディーを行った。



出所:TDMMC

図 10.2 イランにおける災害対策本部の構造

第11章

緊急対応計画

第11章 緊急対応計画

11.1 通信・情報システム

11.1.1 通信・情報システムの機能

地震等の災害による被害は、被災時に加え、その後さらに被害が拡大する2次的な被害の影響もかなり深刻である。2次的災害が拡大してしまう主な理由は、通信網の倒壊により情報が伝達されないためである。通信手段がなくなると不正確な情報が氾濫し、救護チームは効率的な活動が出来ず、助かる負傷者も救済できず、さらに状況のわからない住民がパニック状態となり被害はさらに拡大してしまう。日本で実施されたアンケート調査によると、被災にあった被害者住民が最も必要であるとした情報は下記の通りであった。

- 余震及び火災等の被害情報
- 家族、親戚及び友人の安否情報
- 地震震度及び震源地等に地震詳細情報

上記情報に加え、避難誘導・指示等の情報を速やかに住民に伝えることで、2次被害は最小限に防止することが出来る。つまり、被害を最小限にとどめるためには耐震性に優れた防災通信網が不可欠である。しかしながら、現在、テヘラン市には高機能な防災通信網はまだ構築されていない。

防災用に利用するための通信網である以上、耐震性に優れていることは勿論、緊急救助活動を効率的に行うため下記の機能が要求される。

- 耐災害性：大規模災害が発生しても正常な運用を保持出来ること。
- 即時性：災害発生後直ちに危機管理体制下での運用管理ができること。
- 機動性：被災エリアで活動する警察等の救助移動車両との通信が正常に行えること。
- 早期復旧な回線：被災後の復旧が短時間で容易に出来る柔軟性のある回線構成であること。

11.1.2 災害通信ネットワーク

過去の災害経験から、地震等の発生で通信網が被災した場合、有線方式による通信サービスは途絶したが、無線方式を採用しているシステムは殆ど被害を受けていないことが明らかになった。従って、防災通信網には無線方式を採用することが不可欠であるとは判断される。耐震性に優れた強固な通信網を構築するには次の2案が考えられる。

- 1) 既存の通信網に耐震強化の対策を行う

2) 新規に独立した防災通信網を構築する。

前者は低コストであるが、既存設備が対象なため完全な強化対策を実施することが難しく耐震性に不安が残る。更に公衆網を利用するため被害後の電話輻輳状態が発生し、電話がつかなくなる可能性が高い。テヘランの現状を考慮し、本マスタープランでは後者の防災通信網の新設を提案した。

11.1.3 災害情報・通信ネットワークの構成

新規防災通信網は基幹回線及びアクセス回線で構成され、両システムとも耐震性に優れる無線方式を採用している。基幹回線は TDMMC のメインセンターと 22 の区防災センターをマイクロ無線方式で結び、途絶を防止するためループ状の伝送路を構成している。アクセス回線は、各区内をカバーし、リサーチ及び救助を行う救援チームとマイクロ基幹回線の間を PHS 携帯システムで接続することで救助用の移動車両との通信を可能にする。防災通信用の無線基地局は各サブディストリクトに設置され、本伝送路は経由して TDMMC の統括センターに接続される。

TDMMC に設置される統括センターはテヘラン市全域の災害対策支援を行う中心的な拠点であり、情報の収集・配信、被害規模の推定、意思決定及び関係各機関との調整窓口を行う総合的な救助活動を担当することになる。区及びサブディストリクト局は被災現場に最も近く、正確な被災情報を統括センターに報告することが出来る。

防災通信網として最も重要なことは、地震等の災害で簡単に倒壊してはならないことである。ただし、防災通信網は基本的に平常時にはそれほど頻繁に使用しないため、最小限のコストに抑えることも要求される。PHS システムをアクセス回線に採用することが最も費用対効果の点で望ましい。

11.2 救出と救急医療

地震後に倒壊した建物から起こる膨大な救出の要請に応えるには、テヘラン市にある救助のための資源はあまりにも少ない。このような状況で、可能な限り一人でも多くの生存者を救出するためには、次のような戦略を立てて救助活動をするようになる。

1. 様々な救助組織の資源を優先場所に集中展開するために、強力なリーダーシップによる効果的な活動調整システムを作り上げる。

捜索救出活動は、地震による建物倒壊後 72 時間が効果を期待できる限界であり、シンプルな意思決定システムだけが、短時間のうちに全国のリソースを動員し被災地に展開することを可能にする。

2. 地域の資源を最大限に活用し救出作業を支援する。

何十万棟という倒壊建物のすべてを、機材を持ったレスキューチームだけで対応することは不可能であり、コミュニティ住民の組織化された支援を得なければ、レスキュー作業は到底被災者まで届くことはない。

3. あらかじめ搜索規模に応じた搜索・救出チームを編成しておく。

3 レベルの搜索・救助チームが被災地域全域をカバーして救出活動を展開する。原則として一つの区には区レスキューチーム1とコミュニティ・レスキューチーム10が公平に投入され、同時に最新設備を持った2~3の高次レスキューチームが倒壊あるいは被害の大きい指定重要施設の救助活動に派遣される。

表 11.1 3レベルの搜索・救助チーム(案)

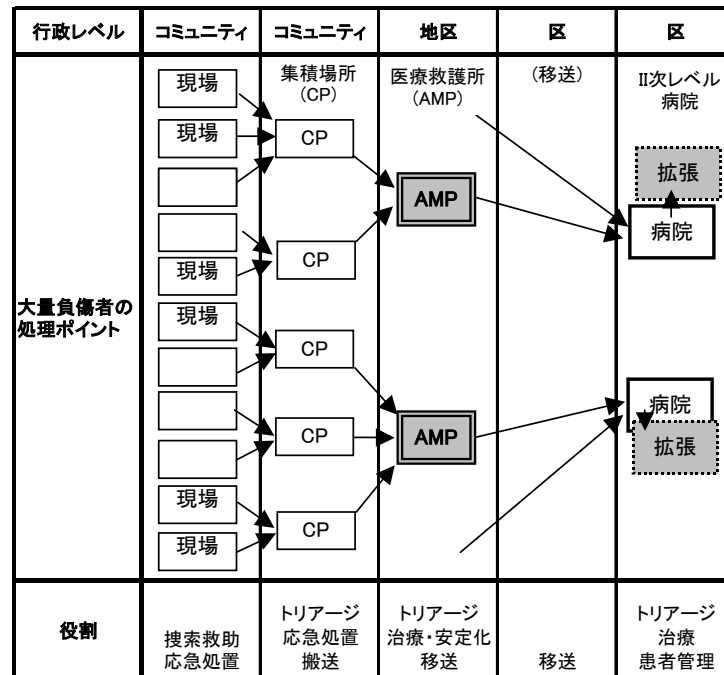
レベル	チーム区分	対象・地域
III	高次レスキューチーム: 100-200 メンバー	市全域の指定重要(優先)施設地域
II	区レスキューチーム: 20-100 メンバー	区の中層・高層ビル
I	コミュニティ・レスキューチーム: 10-20 メンバー	コミュニティの一般低層住宅

出所:JICA 調査団

4. 組織的な医療対応の一部として大量負傷者処理システムを確立する。

あらかじめ定められた大量負傷者処理システムによって、救出された負傷者の治療が行われる。このシステムは、コミュニティ活動、医療救護所 (AMP)、病院および患者搬送からなり、なかでも AMPはこのシステムのカギとなる施設である。これは、負傷者のトリアージ、治療そして病院への搬送の役割を持ち、また負傷者を区レベルの病院に送る前のチェックポイントとし、患者の流れを制御する役割も持っている。

2次、3次レベルの病院は、軽症の被災者が押し寄せることによってその本来の役割に支障を来たすことがないように配慮されなければならない。AMPは、市内の約120の地区に少なくとも一ヶ所は設置することが必要である。



出所:JICA 調査団

図 11.1 大量負傷者処理システム連携図(案)

5. コミュニティを基盤にした救助・治療活動を組織化する。

コミュニティで活動する被災者の援助機関は、役所や公務員、赤新月社などのコミュニティ従事者と、地域の医療従事者のグループに大別され、コミュニティの人々は、ボランティアとしてこれらのグループの活動に組織的に組み入れられることになる。

表 11.2 コミュニティを基盤にした救助・治療活動の役割(案)

活動者	緊急時の役割
コミュニティ従事者 (赤新月社、消防)	非常時コミテの立ち上げ、情報の住民への伝達、捜索・救助活動、消防活動への協力、負傷者の CP や AMP への搬送、ヘルスセンターや地区病院での受付補助など
地域の医療従事者	ヘルスセンターや区にある病院の非常時業務の開始、トリアージ、応急処置など

出所：JICA 調査団

11.3 救急医療と保健活動

地震後に起こる膨大な医療の要請に応えるには、テヘラン市内の医療資源はあまりにも少ない。このような状況で、地震後に死者と病人を一人でも減らすためには、次のような戦略を立てて救急医療と保健活動をすることが必要になる。

1. すべての医療活動を通して救命医療を最優先する。

現場、救護所、病院など治療を行うすべての場所でトリアージ（負傷の状態による患者のふるい分け）を行い、救命できる可能性のある負傷者を優先して治療を行う。

2. すべての医療資源を、その場所や所有者などに関係なく動員し活用する。

災害時には民間病院も被災者に優先的に手当てをすることが義務付けられているが、これだけで災害時に民間資源をフルに活用できる訳ではない。救護に要した費用の補償なども含め事前に何がどれだけ動員できるのか、政府と民間の間で取り決めをしておくことが必要である。

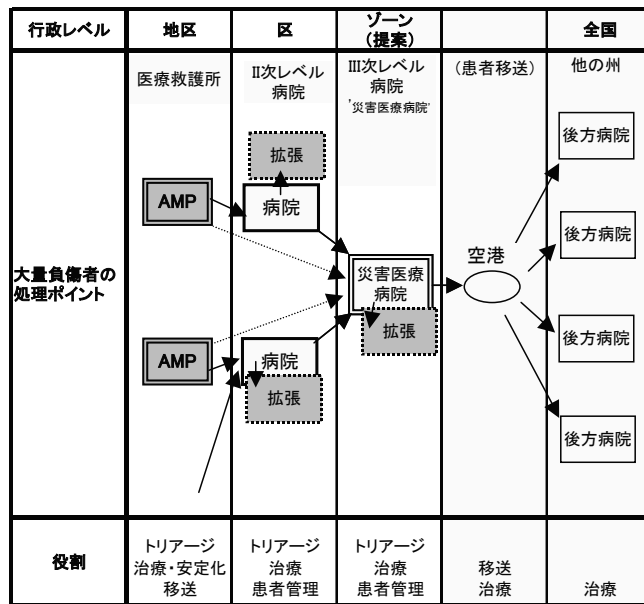
3. 全国に渡って 3 段階の災害医療対応システムを作り組織的な対応をする。

まずコミュニティ、次いで医療救護所、そして市内の病院、さらに全国の大病院へと、負傷者への治療をネットワーク対応で供給することが重要である。

病院は、救急医療のレベルに応じあらかじめ決められた I（初期）から III（高度）の治療を提供することになる。市内は人口 100 万人ごとに 22 の地区を 6 つにゾーニングし、各ゾーンは少なくとも二つの III レベル病院を災害医療病院として指定する。

表 11.3 救急医療のレベル

救急レベル	現在のレベル	被災後に果たすべき役割
I	1 次および 2 次の一部	入院は対応しない。ほとんど AMP と同じ機能を果たす。
II	2 次および 3 次の一部	外来はトリアージと初期手当てまで。入院は中等度の負傷までを扱う。
III	3 次	救命できる可能性のある重傷者に的を絞る。



出所：JICA 調査団

図 11.2 災害医療対応システム連携図

4. 時間経過とともに変化する被災者のニーズに的確に応える。

医療資源は、発災後最初の数日間は外傷者への治療に集中するが、その後は風邪や気管支炎など内科的な患者さらに心臓や高血圧など慢性疾患の患者に対応しなければならない。さらに環境保健や感染症などの疾病の予防活動をヘルスセンターのネットワークを通じて行われる。

表 11.4 医療救護活動

対応領域	医療救護活動
環境保健	避難場所や被災者住宅の環境、飲料水や食品の安全性の監視 ねずみや害虫の駆除 住居、トイレ、ゴミ捨て場、ドブや死体埋葬場所などの消毒 被災者への環境衛生についての教育や指示
疾病予防	下痢などの病気の監視、診断、治療や検査、そして必要に応じ患者の隔離 病気が起こった際の原因の追求と対策 幼児や妊産婦、老人や慢性疾患を持つ人々への支援 予防接種、栄養や特定の疾患に弱い人々への指導
通常サービスの拡充	母子保健サービス、口腔衛生と虫歯治療 カウンセリングと精神保健活動、必要な薬品や資材、医療機器の供給

出所：JICA 調査団

11.4 避難計画

テヘラン市において大規模な震災が発生した場合、市民を安全な場所に避難させることが必要になる。現在テヘラン市には市民の避難計画がないため、調査団は避難計画に関するガイドラインを設定した。

11.4.1 避難方式

テヘラン市住民の震災時における避難方式は2段階避難方式を基本とする。

第1段階：一時避難所に集合

第2段階：一時避難所で集合を形成した後、指定避難路を通して広域避難所に避難

一時避難所は、広域避難場所に至る前に身近な小公園等に避難者が一時的に集合して集団を形成し、秩序正しい避難態勢を整える場所として、区が事前に選定するもので、その効果は次のとおりである。

- 情報伝達その他各種連絡が効率的に行える。
- 近隣相互の助け合いや不在者等の確認が可能である。
- 市区の職員、警察、消防官あるいはコミュニティ防災組織のリーダー等の指示で避難するため、整然とした行動がとれる。

11.4.2 避難勧告・命令及び誘導

TDMMC、区役所、消防局は次のような場合速やかに避難勧告を発令する。

- 人命に対する危険が著しく切迫している場合
- 火災の延焼やガス等の拡散により広域にわたって人命に危険が及ぶ場合
- 災害が発生し、又はまさに発生しようとしている場合において、人の生命身体を保護するため必要があると認めるとき

避難勧告が出された場合、TDMMC 及び区役所はあらゆる手段を使ってこれを住民に伝え、避難先、避難経路に関する情報を提供する。消防局は TDMMC 及び区役所に対して 2 次災害を避けうる適切な避難経路を通告する。避難誘導は主に消防士及び警官が行うようにする。

11.4.3 避難所の運営

震災時における避難場所の運用は、原則として赤新月社が行う。テヘラン市及び各区は避難住民の安全を保持するため、事態の推移に即応して次のような措置を講ずる。

- 避難場所の規模及び周辺の状態を勘案し、運用に要する職員を適切に配置する。
- 情報伝達手段を確保し、適宜正確な情報を提供するとともに適切な指示を行う。
- 傷病者に対し救急医療をほどこすため、救護所及び医師等を確保する。
- 避難場所の衛生保全に努める。
- 避難期間に応じて、水、食料及び救急物資の手配を行うとともに、その配給方法等を定め、平等かつ能率的な配給が実施できるよう赤新月社に協力する。
- 避難解除となった場合の避難者の帰宅行動又は避難所への移動を安全かつ円滑に誘導する。

11.5 交通輸送

交通規制の実施方策は、空間面からの規制と時間面からの規制に分類することができ、空間面からの交通規制には路線規制とエリア規制がある。

11.5.1 路線規制

路線規制は道路区間や路線を対象にするもので、全面的な通行禁止、あるいは指定車両以外の通行禁止が実施される。規制対象道路を通行するためには、車両の使用者がテヘラン市道路交通局に申し込み、しかるべき確認手続きを経て証票と証明書の交付を受ける。緊急輸送車両の証票が交付されるのは、災害応急対策に従事する車両が対象となる。災害発生直後から大量の証票を発行する必要が生じるため、あらかじめ体制を整えておくことが必要である。

緊急交通路は事前に指定するが、これは交通規制担当者による事後の対策を迅速に行える目的であるよりむしろ、一般道路利用者に緊急輸送路をあらかじめ知ってもらうことにより、交通規制時の混雑が極力避けられることの意義が大きい。

11.5.2 エリア規制

エリア規制は被害状況に応じて、被災地域のみならず周辺地域も含めて一体的に交通規制を行うことである。エリア規制の実施方針は、まず事前にエリア規制のためのブロック単位を決定しておくことが望ましい。なぜなら、災害が発生してからの混乱状態では、エリア規制の対象区域を設定することはかなり困難であるし、時間も手間も要するからである。あらかじめ規制対象となる単位ブロックを、主要幹線道路、幹線道路、補助幹線道路で囲まれたある面積の最小単位としておけば、被害状況に応じて隣接単位ブロックを結合して、中単位、大単位のブロックを容易に形成することが出来る。

テヘラン市には大気汚染防止のために市中央部の市街地の中心に3つの交通規制ゾーンを設けている。これは災害対策用ではないが、市民には周知徹底しているため、このゾーニングを基本としてブロックを形成することも有効と考えられる。

11.5.3 時間規制

災害時の交通が混乱している状態では、時間単位での細かな規制は非現実的であり、昼間と夜間、平日と週末の交通実態を考慮した大まかな規制が適している。しかし、交通状況の変化に応じて規制時間を変更することは出来るだけ避けたほうがよい。規制変更がたびたび行われると、規制情報の周知徹底が困難になるし、規制に対する不信を招き、かえって交通状況が不安定になる恐れがあるからである。

11.5.4 交通取締りと情報提供

交通規制がその目的を達成できるかどうかは、交通取締りの実施体制に大きく依存する。テヘラン市においては緊急輸送路は提案されているが、緊急輸送路と一般主要道との交差点は1,000箇所以上あり、一般車両の流入をバリエー、コーン、警官の配備のみで取り締まるのは非常に困難である。また緊急輸送路上の違法駐車や放置車両が渋滞を招くことも十分考えら

れる。従って、交通規制の効果を高めるためには、あらゆる方法を使って情報提供を迅速に行う必要がある。自動車利用者への災害情報はとしては以下が挙げられる。

- 災害の発生場所、規模と範囲
- 道路規制の内容
- 復旧までの見込み時間

11.6 ライフライン

11.6.1 概要

ライフラインの緊急対応は、それぞれに管轄会社があるため、各会社の責任で緊急対応計画を策定する必要がある。ライフライン関連会社は地震時であっても、顧客が継続的にサービスを受けられるようにするのが責務であり、これは顧客にサービスを提供する営利会社としては原則である。供給サービスの停止は深刻な2次災害を引き起こすことにもなりかねない。

実際には、被害想定を実施した前回の調査が終了した2000年末以降、各ライフライン会社は、問題を重く受け止め地震による被害軽減に向け多大な努力をしている。

11.6.2 事前準備の現況

将来テヘランで起こりうる地震に対して、現在の準備状況を把握するため、調査団は各会社の防災努力について調査を実施した。

上下水道、都市ガス、電力コミッティを含む各委員会が緊急対応時の標準対応計画（SOP）を策定している。加えて、標準対応計画を基に、テヘランガス会社（GTGC）とテヘラン電気（TREC）はより詳細な緊急対応計画を個々に策定している。特に、テヘランガス会社では、大阪ガスエンジニアリングの準備した緊急対応に必要な全ての項目を網羅している緊急対応計画を参考にして計画の改善を実施している。このような計画の策定は重要で、個々の担当職員はこのような計画の目的と重要性を認識する必要がある。テヘラン上下水道会社（TWSC）によると、緊急対応計画は策定までには至っていない。

11.6.3 上水道施設

1) 現況

テヘラン上下水道会社は詳細な緊急対応計画が無いため、テヘラン市の認識すべき項目を示した。

2) テヘラン市の緊急対応計画

水道供給に伴う緊急対応の主な目的は以下の内容である。

- 1) 緊急時の水供給の確保
- 2) 施設被害の早期復旧

3) 早期復旧による被害の軽減

上記目的を遂行するため、必要な人材、車両、機材を確保する必要があり、情報収集と連絡のための委員会を設置することは非常に重要である。

緊急対応と復旧活動のための留意点を以下にあげる。

- 水供給エリアの早期復旧
- 水供給の制御による断水地域の縮小
- 復旧活動の優先化

11.6.4 都市ガス施設

1) 現況

第6章で述べた通り、テヘランガス会社は「ガス供給システムの地震防災対策に関する調査研究」を実施している。

11.6.5 電力施設

1) 現況

現在、標準対応計画以外には、テヘラン電力は緊急対応計画関連では7つの計画を準備中である。

- 1) 必要災害情報を含む災害危険性と防災手法の検討と認識
- 2) 施設危険箇所の特徴（変電所）
- 3) 災害概要：災害レベル E1, E2, E3, E4
- 4) 対応職務：災害レベル E1, E2, E3, E4
- 5) 災害状況と対応（案）
- 6) 緊急指令システム－職員の構造、職務、特徴、規約－
- 7) 特別委員会のワーキングプログラム：ステップ4、5

上記文献は緊急対応に必要な項目を網羅していると言える。この緊急対応計画では、指令職員の責任と責務を電話番号もあわせて明確に記載してある。連絡手段についての計画も含まれている。しかしながら、現状の計画は、緊急連絡の実施以降の具体的な緊急対策の実施手段、手順について不明確であり、改善が必要である。

安全対策としては、テヘラン電力は中央制御システムを設置した新設のビルを建設している。これは供給状況をリアルタイムでモニタリングできるもので、安全管理対策に大きく寄与する。また、このシステムは緊急対応を円滑に実施する一助となり、被害箇所の特定にも役立つことから、適切かつ効果的に緊急対応チームを送ることが出来る。

現在、テヘラン電力はテヘランガスと類似した調査を実施するために日本の関西電力との契約準備に入っている。将来的には、テヘラン電力の現計画の強化を図ることが強く求められる。

11.7 水供給

11.7.1 貯水池現況

現時点では、テヘラン市には 80 箇所以上（総容量約 240 万 m³）の貯水池がある。10、11、12、13、20 区では貯水池が無いところもあり、これらは特に旧市街地に集中している。これらの区ではパイプもしくは井戸で給水されている。しかし、これらの区は被害想定では建物被害、ライフライン被害が大きくなると想定されていることから、他の地区よりもより多くの緊急給水が必要になる。

11.7.2 必要水供給量

一般的に、大震災に見舞われた後は、住民は水へのアクセスが困難になり、緊急給水が必要になる。初期段階では水の消費量は最小限に留めるが、日が経つにつれ水の消費量は増加する、としている。日本の基準では、水の消費量は震災後 4 日までは 1 人当たり 3 リッター、10 日までは 3～20 リッター、20 日までは 20～100 リッター、1 ヶ月までは 100～250 リッターと設定されている。

テヘラン市の北部ではより多くの貯水池があり貯水量も多く、建物被害も少ない。1 区の住人は 21 日間ダムからの水の供給がストップしても水が上記基準で供給でき、7 区では 19 日間供給できる。平均では 12 日間となっている。

震災 11 日後にはテヘランで水供給が受けられる区は半分に減り、21 日後には供給がストップする。この値はダムと浄水場からの供給が止まった場合の貯水池の貯水量から算出したものである。全ての導水管、送水管が被害を受けることは考えられないことから、これは最悪のケースである。イラン国は、他の国と比べても貯水量は多くなっている。

11.7.3 将来への対策

1) 給水車配備計画の策定

地震後の給水が問題になるのは明白なことから、事前に給水手段を考慮しておくことは重要である。1 つの方法としては給水車の配備が上げられる。これは、給水地が近くに無く、水の不足が予測される地域には非常に有効である。テヘラン上下水道会社によると 25m² の給水車を数台保有しており、この給水車の配備を確保する必要がある。しかし、保有台数等のインベントリーは無く、状況把握をしなくてはならない。

さらに、この種の車両の不足が予測されることから、赤新月社との協力も必要である。テヘラン上下水道会社から給水不足情報を赤新月社へ提供する手段も計画するべきである。加え

て、散水、灌漑等の目的で、民間企業が保有している給水車は多く存在する。これら民間企業とテヘラン上下水道会社の間で協定を結んでおく。

2) 新規貯水池の建設

緊急時対応の目的として、不足している区域に新規に貯水池を建設するのも1つの解決策となる。基本的に、貯水池は地下もしくは半分地下に建設されているため、地震に対しては地上構造よりも強い。しかし、避難地への市民への給水施設として唯一で重要な各貯水池の耐震性調査を実施する必要がある。

3) 貯水槽設置

この貯水槽設置案は緊急給水を目的として設計したものである。貯水槽は、公共の公園に配備される。貯水槽は地中に建設され、既存の給水管に接続されており、この貯水槽から緊急給水される。さらに、この貯水槽の上には小規模な建物を建設し、ポンプ施設を付設する。緊急時には、市民に開放され、緊急給水用として使用される。

貯水槽は約1,500 m³の容量があり鉄筋コンクリート造である。この規模の貯水槽では165,000人に3日間緊急時に給水する能力がある。

また、地下に大規模な貯水槽があるのではなく、地上に小規模な貯水槽を設置している例もある。この場合、設置時間が短く抑えられるメリットがあるが、供給量は少なくなる。しかし、大きな容量を必要としない地域についてはこの手法は非常に有効であるが、緊急時の対応は不十分であり、定期的な管理や訓練は不可決である。

11.8 食料の供給

被災時の給水と同様に食料供給は被災者の生活にとって必要不可欠であり、公的機関は災害時の備えとして食糧供給計画を整備する責任がある。しかしながら過去に大災害を経験していない自治体等にとっては食料供給計画の策定は困難である。ここでは、テヘラン市が食糧供給計画を整備するにあたってのガイドラインを述べる。

11.8.1 現況

テヘラン市当局は現在、緊急時食料供給計画を策定しておらず、赤新月社による生活必需品の供給に頼ることとなっている。赤新月社は現在生活必需品の供給計画を策定中であり、その計画内容は、赤新月社の活動領域の広範さを利用したテヘラン市22区全てをカバーするものとなっている。この計画が実施されると50,000世帯の被災者への対応が可能となると試算されているが、未だ計画の実現には至っていない。

緊急時食料の必要量は以下のように計算される。

表 11.5 緊急時食料必要量

ホームレス人口	3,500,000
一日一人当たりの必要食料	0.5kg/人/日
被災直後から緊急輸送道路の開設までにかかる日数	3 Days
必要量	5,300 t

出所：JICA 調査団

赤新月社の試算では、必要量は 75 t とされており、赤新月社の計画が遂行されたとしても必要量には程遠い量の備蓄しか確保されないこととなる。

11.8.2 テヘラン市の対応

テヘラン市は以下の提案事項について早急に実施すべきである。

- ・ 食料備蓄倉庫を各区に整備する
- ・ 被災時の食糧供給経路の確保のため食料卸売り業者との協定を締結する
- ・ 赤新月社との役割分担を明確にする

緊急時食料供給対策として、テヘラン市は以下のステップを踏む必要がある。

平常時

- ・ 食糧備蓄倉庫への食料の供給及び維持
- ・ 災害時の連絡体制の確立
- ・ 最悪の地震被害シナリオを想定しての食料供給に関わる人的および物的資源の整備

被災直後

- ・ 被災状況の確認と緊急食料供給計画の策定
- ・ 備蓄食料の確認
- ・ 外部機関への追加食料の供給依頼

被災 3 日目以降の復旧時

- ・ 各区における被災状況の確認
- ・ 被災者への食料供給情報の流布
- ・ 食料卸売り業者との協定の履行による追加食料の確保
- ・ 外部機関への支援依頼

第12章

復旧・復興手法の確立

第12章 復旧・復興手法の確立

12.1 はじめに

復旧と復興は2つのフェーズから成り立っている。復旧フェーズは、地震前の状態にすることであり、生活の復旧が主要な課題である。また、復興は都市地域の復興が主要な課題である。

12.2 法令の整備

12.2.1 法律の枠組み

政府は都市部の復旧・復興について適切な法令の枠組みを整備しなければならない。特に都市部での復旧・復興が重要である。そのようなフレームワークは少なくとも、1) 復興の技術的な基準、2) 施設取り壊しのときの技術的、経済的な価値の算定方法、3) 復旧・復興ローンの適用基準の整備、4) 復旧、復興ローン申請のための必要書類、5) プロセスの問題、及び6) 保険関連の課題、である。

12.2.2 テヘラン市レベル

テヘラン市レベルで復旧・復興のための法令の整備は非常に重要である。それは、テヘランはイラン国の首都であり、そこでの扱いは他の都市と違っている。国家の首都機能は保護しなければならない。

第1に緊急対応に関する法令の整備が最も重要である。赤新月社が緊急対応の主要機関であるが、テヘラン市としても発災後の交通管理、遺体の処理や避難地の整備についての法令の整備が重要である。

第2に建物の被害状況の評価と建物の使用制限である。発災後多くの建物が被害を受け建物使用に関する評価が必要となる。すなわち、検査済み、使用制限、立ち入り禁止などの分類である。

最も被害の大きな地域を建設禁止区域として指定する必要がある。その地域内では建設許可申請は再開発計画が策定されるまで行えない。復興計画は限られた時間の内で都市計画の一般的な手続きを行う。

最近の日本の防災都市計画に対する考え方は、平常時から都市防災の視点を取り入れ都市計画事業として行う。発災前には最も脆弱な地域から事業が着手される。

12.3 組織的な枠組み

復旧・復興時のテヘラン市の役割と責任を明確にする必要があり、責任機関として指定する必要がある。発災後には復旧委員会をテヘラン市内部に設立するべきであり、その委員会は関

係機関の代表者によって構成される。この委員会で、国の機関や赤新月社等の NGO との調整を行っていくべきである。

12.4 都市復興の全体的なプロセス

都市復興計画の策定に向けて、調査団は都市復興の全体的なプロセスとそのすすめ方のガイドラインを示した。

都市復興のプロセスは、発災から時系列的に 5 段階に区分する。

〔第 1 段階〕 都市復興初動体制の確立（地震発生～ 1 週間）

この時期は、都市復興の初動体制を確立する時期として、震災復興本部を設置するなど、速やかに都市の復興に取り組む区的基本的な体制をつくる。また、テヘラン市全域の家屋の被害状況をおおまかに把握する。

〔第 2 段階〕 都市復興基本方針の策定（1 週間～ 1 か月）

この時期は、都市復興の基本な考え方を明らかにするため、震災復興本部において都市復興基本方針を策定する。また、被災状況を現地踏査により調査し、被災の程度に応じて市街地に復興地区区分を設定し、復興対象地区を市民に周知する。

〔第 3 段階〕 都市復興基本計画の策定（1 か月～ 6 か月）

この時期は、都市復興基本計画等を策定することにより、テヘラン市全域及び被災した地区ごとの復興の基本な計画や実現の方法などを明らかにする。

〔第 4 段階〕 都市復興事業計画の確定（6 か月～ 1 年）

この時期は、都市復興基本計画をもとに、市民との合意づくりを進め、都市復興のための事業計画をつくる。

〔第 5 段階〕 都市復興事業の推進（1 年以降）

この時期は、都市復興のための事業計画に基づいて、復興のまちづくりを進める。これらを時系列に整理すると次に示すようなフローになる。

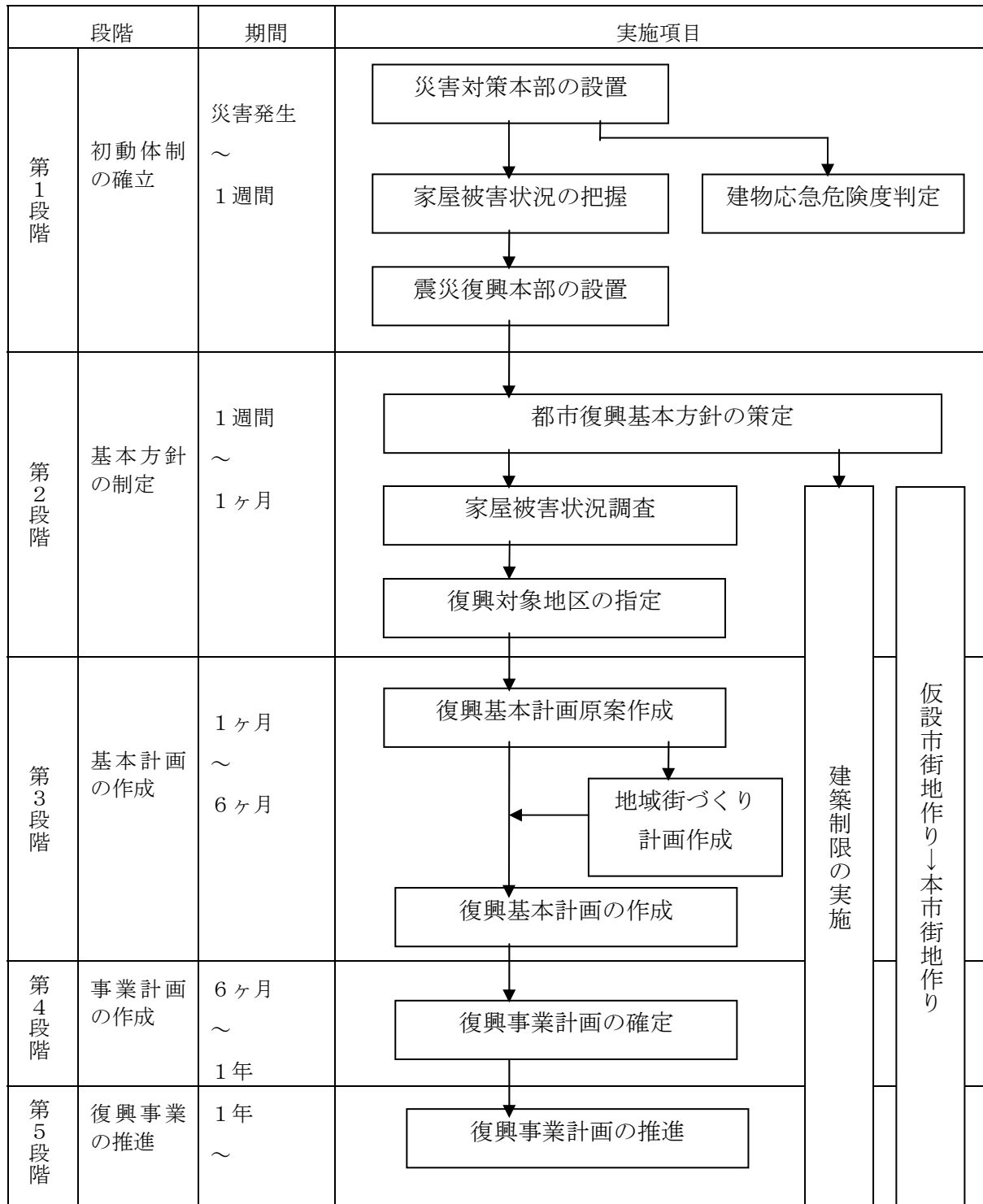


図 12.1 都市復興の基本的プロセス

12.5 暮らしの復興に向けての基本的考え方

暮らしの復興においては、テヘラン市民の暮らしを震災前の状態に復することを目標とする。加えて、元の暮らしに戻ることが困難な被災者が、新たな現実の下でそれに適した暮らしのスタイルを構築できるようにすることも重要な目標である。暮らしの復興に向けてテヘラン市は、医療、福祉、保健、教育、文化、コミュニティとの連携、消費生活の安定などを図らねばならない。基本的な活動項目は下表のようになる。

表 12.1 暮らしの復興に関する活動項目

分野	分類	活動項目
医療	地域医療体制	<ul style="list-style-type: none"> 医療機関の復旧状況に関する情報提供 仮設診療所の設立
	医療機関の機能回復	<ul style="list-style-type: none"> 公立病院、診療所、保健センターの機能回復 民間医療機関の再建支援
福祉	福祉需要の把握	<ul style="list-style-type: none"> 福祉の需要のある被災者の調査 福祉施設への一時的避難の実施
	福祉施設の再建	<ul style="list-style-type: none"> 公立の福祉施設の再建 民間の福祉施設の再建支援
	サービス体制の整備	<ul style="list-style-type: none"> 人員の確保 在宅看護体制の整備
	生活支援対策	<ul style="list-style-type: none"> 生活に必要な資金の貸付 一時金の支給 義捐金の募集と分配 生活保護
保健	保健対策	<ul style="list-style-type: none"> メンタルヘルスケア 被災者の健康管理
	生活環境整備	<ul style="list-style-type: none"> 飲料水・食品の安全確保 公衆便所・シャワーの設置
学校教育	学校教育施設の再建	<ul style="list-style-type: none"> 公立学校の再建 私立学校の再建支援
	授業の再開	<ul style="list-style-type: none"> 授業の再開と支援
	被災生徒への支援	<ul style="list-style-type: none"> 日程・カリキュラムの変更、転校などの支援
文化・社会教育	文化・社会教育施設の再建、文化財の保護	<ul style="list-style-type: none"> 文化・社会教育施設、歴史的建造物の再建 博物館、美術館の収蔵品の管理
コミュニティなどの市民活動	コミュニティ、ボランティアとの連携	<ul style="list-style-type: none"> 連携体制の確立
消費生活	消費生活の保護	<ul style="list-style-type: none"> 悪徳商法、便乗値上げの監視

出所：JICA 調査団

第13章

データベースの開発

第13章 データベースの開発

13.1 GIS データベース開発の目的

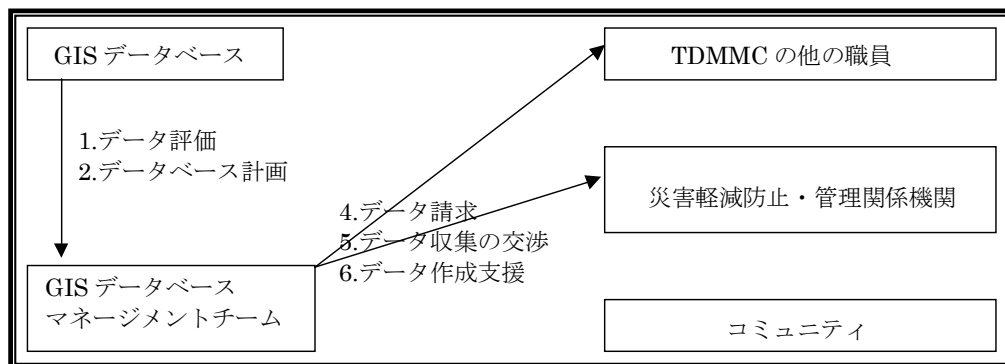
GIS データベースの目的はマスタープラン策定に必要な数量データと地理情報をリンクして分析することにより計画策定のサポートシステムとして使用することである。2 番目の目的は、許可された GIS 分析結果を図面表示することである。

また、GIS データベースは災害対応計画時にはデータセンターとなる。ただし、データベースには被害などの入手可能な情報を含まれていなければならない、データ更新が常に行われていなければならない、さらに情報防災システムがオンラインで使用可能となっていなければならない。

13.1.1 災害前のワークフロー

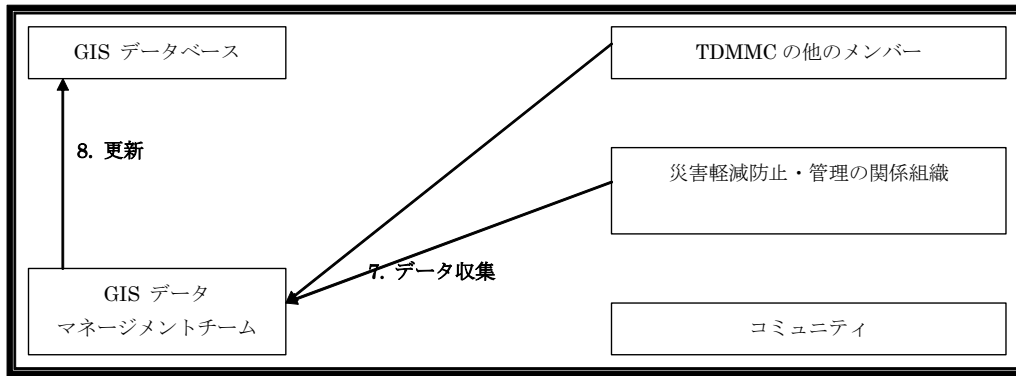
1) データベース管理

データベースは常に更新されなければならない。以下にデータ管理のための平常時のワークフローを示す。



出所：JICA 調査団

図 13.1 災害前のワークフロー:データベースの維持管理(1)

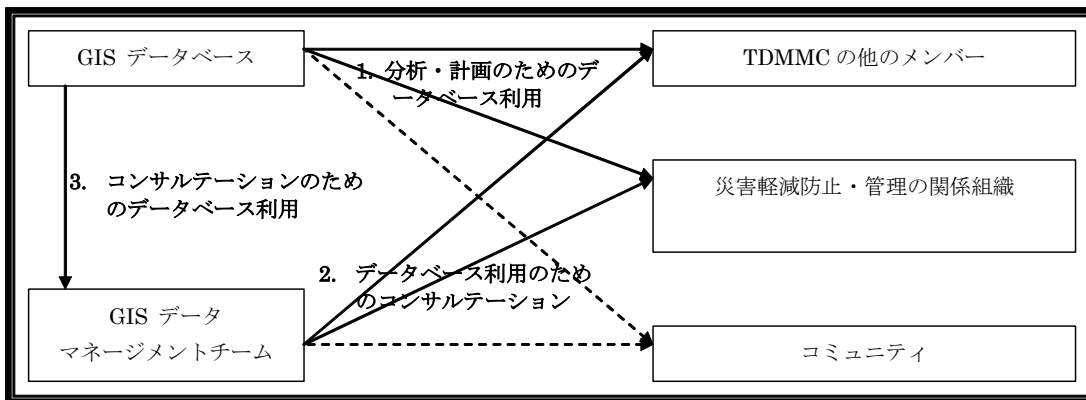


出所：JICA 調査団

図 13.2 災害前のワークフロー:データベースの維持管理(2)

2) 分析と計画

分析と計画を行う場合のワークフローを以下に示す。

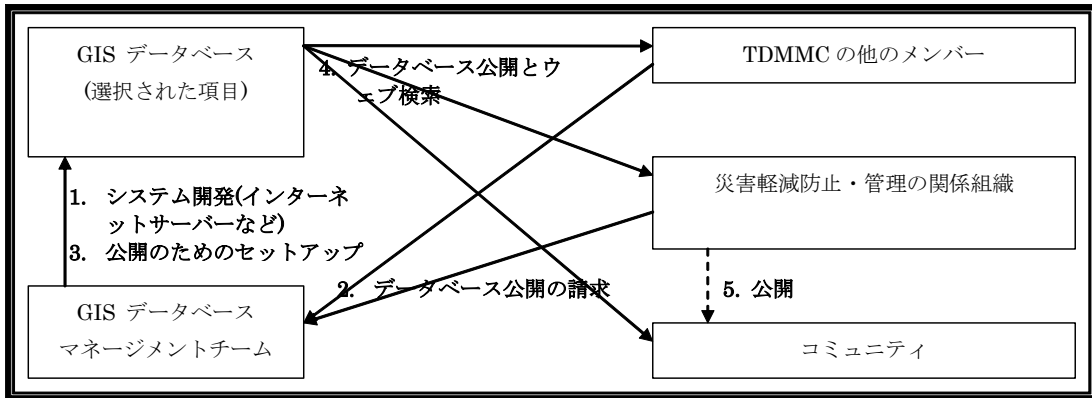


出所：JICA 調査団

図 13.3 計画と分析を行う場合のワークフロー

3) 公共との関係

住民は防災にかかわる被害、防災資源や計画などを示した事項を地図で配布する必要がある。

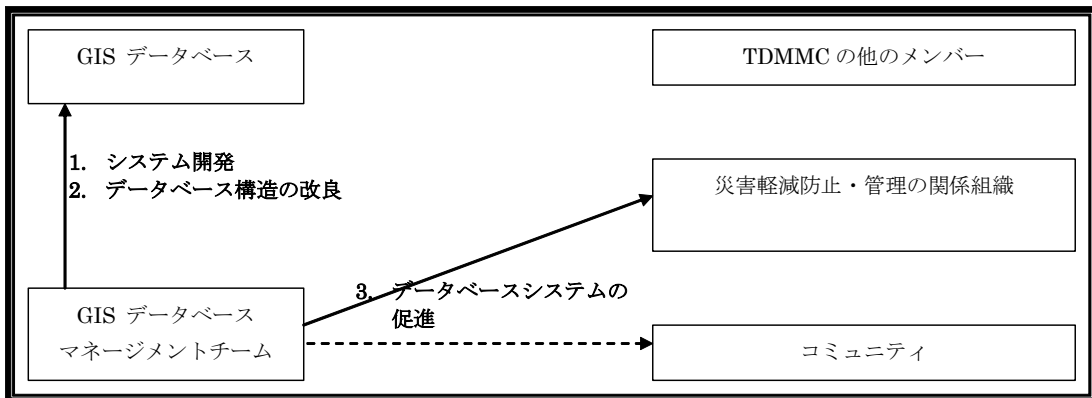


出所：JICA 調査団

図 13.4 公共との関係

4) 災害対応時のデータベースセンターとしての役割

災害対応時のデータベースシステムは以下に示すとおりである。



出所：JICA 調査団

図 13.5 被災前の災害対応時

TDMMC は GIS データベースの更新に責任を持つ必要があると同時に、防災関連機関と協力して能力の強化を図らなければならない。

第14章

事業実施計画

第14章 事業実施計画

14.1 事業実施スケジュール

14.1.1 事業実施機関

事業実施は、ロングリストに明記されているとおり主に政府関係機関が担当する。これらの機関は国家レベル、市レベル、区レベル及び準政府機関を含めた住民レベルの4つに大別できる。

TDMMC は災害対策委員会を通して事業実施における関係機関間の調整を行うとともに、情報の共有化や技術的支援を行う必要がある。また、民間の関連団体の事業実施への参加も重要であり、緊急避難施設として指定された民間建築物の耐震補強を支援する仕組みづくりを行う必要がある。

14.1.2 事業実施期間

1) 短期

マスタープランの短期計画では、各事業の計画策定が行われ、事業実施機関はこの実施計画に基づき中期・長期計画中に事業実施を行う。短期計画中のほとんどの事業は、事業実施機関の調整や計画策定など多大な初期投資が要求されない事業である。短期計画での重要な成果としては、訓練教材やマニュアルの整備が挙げられる。

被害軽減のための防災事業の実施は中・長期計画において集中的に実施されるため、短期計画期間中にテヘラン市の地震に対する脆弱性が大きく改善されることはない。事業実施に向けた政府関連機関間の合意形成が重要となる。

2) 中期

中期計画の終了時点では、最も重要な防災関連施設の耐震化対策が進み、政府機関による地震災害に対する備えが整うことになる。被災時には組織化された政府機関の応急対応活動が期待でき、中でも TDMMC は赤新月社との協力の下テヘラン市関連部局による救急・救援活動を統括することとなる。

しかしながら、政府関連機関とは異なり、民間建築物の地震に対する脆弱性は大きく改善されない。政府の補助制度による民間建築物の耐震化促進事業や都市再開発事業は中期計画期間中に始動する。

TDMMC は更新される情報に基づき、想定被害や危険度判定などの見直しを随時実施する必要がある、これにより本マスタープランの実施計画も改定される。

3) 長期

本マスタープランの終了時までには地震に脆弱な建築物の耐震化を含めた被害軽減対策が全て実施される。政府の補助制度の充実により民間建築物の耐震化事業が推進される一方で、中期計画では実施されなかった残りの防災関連施設の耐震化対策も実施される。被害軽減対策の包括的な実施に向けた制度的枠組みも整備され、都市再開発事業が軌道に乗ることとなる。

この段階においてテヘラン市の地震に対する脆弱性が徐々に改善される。テヘラン市民はこれらの政策に対する意識を高め、本マスタープラン終了後もこれらの防災活動を維持することとなる。

14.2 プロジェクトロングリスト

14.2.1 プロジェクトの選定

プロジェクトロングリストは、本マスタープランの目標と戦略を達成するための全ての事業を網羅する。各事業は本マスタープランの戦略に応じて取りまとめられ、優先プロジェクトの形成段階において再編された。優先プロジェクトによっては達成できない防災対策項目については本マスタープラン中の提言部分に記載されている。

14.2.2 ロングリスト

以下にプロジェクトロングリストを示す。

表 14.1 ロングリスト

1. 既存建物の補強																		
分野	優先プロジェクト番号	プログラム	事業名	事業実施機関	費用 (百万ドル)	事業実施期間												
						短期			中期			長期						
						Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7	Y8	Y9	Y10	Y11	Y12	
Standardization	EBS-01	New-Creation of Standard	1-1 New-creation of "Specification of Building Diagnosis on Seismic Resistance and Strengthening"	Ministry of Housing and Urban Development (BHRC)	0.45	■	■	■	■									
	EBS-02	Strengthening the emergency commanding centers	1-2 Seismic Diagnosis Study of the MOI Building	Ministry of Interior	0.01	■	■	■	■									
EBS-03	1-3 Strengthening of the MOI Building			0.75		■	■	■										
EBS-04	1-4 Seismic Diagnosis Study of the TDMMC Building		Tehran Municipality (TDMMC)	0.01	■	■	■	■										
EBS-05	1-5 Strengthening of the TDMMC Building			0.75		■	■	■										
EBS-06	1-6 Seismic Diagnosis Study of 22 District Municipality Office Building		Tehran Municipality (District Affairs Deputy Office)	0.30	■	■	■	■										
EBS-07	1-7 Strengthening of 22 District Municipality Office Building			16.50		■	■	■										
EBS-08	1-8 Seismic Diagnosis Study of the Police Headquarter Building	Ministry of Interior	0.01	■	■	■	■											
EBS-09	1-9 Strengthening of the Police Headquarter Building		0.75		■	■	■											
EBS-10	1-10 Seismic Diagnosis Study of the 11 Red Crescent Society's Headquarter	Red Crescent Society	0.15				■	■										
EBS-11	1-11 Strengthening of the 11 Red Crescent Society's Headquarter		8.25					■	■									
EBS-12	1-12 Seismic Diagnosis Study of the Central Command of Army	Ministry of Defense	0.01	■	■	■	■											
EBS-13	1-13 Strengthening of the Central Command of Army		0.75		■	■	■											
EBS-14	1-14 Seismic Diagnosis Study of the Governments' Secondary and Tertiary 44 Hospital Buildings	Ministry of Health & Medical Education	1.72	■	■	■	■											
EBS-15	1-15 Strengthening of Governments' Secondary and Tertiary 44 Hospital Buildings		96.30					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
EBS-16	1-16 Seismic Diagnosis Study of Governments' 127 Urban Health Centers		0.84	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
EBS-17	1-17 Strengthening of Government's 127 Urban Health Centers		9.54					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
EBS-18	1-18 Financial Assistance System Arrangement for Seismic Diagnosis Study of 46 Major Private Hospitals		0.63	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
EBS-19	1-19 Financial Assistance System Arrangement for Strengthening of 46 Major Private Hospitals		0.87					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
EBS-20	1-20 Seismic Diagnosis Study of the MOH&ME Central Office Buildings		0.01	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
EBS-21	1-21 Strengthening of the MOH&ME Central Office Buildings		0.75					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
EBS-22	1-22 Seismic Diagnosis Study of 3 Medical Universities Office Buildings		0.04	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
EBS-23	1-23 Strengthening of 3 Medical Universities Office Buildings	2.25					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
EBS-24	1-24 Seismic Diagnosis Study of Office Buildings for 22 Districts' Health Centers	0.30	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
EBS-25	1-25 Strengthening of Office Buildings for 22 Districts' Health Centers	16.50						■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
EBS-26	1-26 Seismic Diagnosis Study of the 73 Fire Fighting Stations	Tehran Municipality (City Services Deputy Office)	0.99	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
EBS-27	1-27 Strengthening of the 73 Fire Fighting Stations		5.49					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
EBS-28	1-28 Seismic Diagnosis Study of the 16 Traffic Police Stations	Ministry of Interior	0.22	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
EBS-29	1-29 Strengthening of the 16 Traffic Police Stations		1.20					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
EBS-30	1-30 Seismic Diagnosis Study of the 106 Traffic Police Stations	Tehran Municipality (Main Executive Office of Traffic Police)	1.44	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
EBS-31	1-31 Strengthening of the 106 Traffic Police Stations		7.95					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
EBS-32	1-32 Seismic Diagnosis Study of the Rest of 17 Ministry Buildings	Each Ministry	0.23	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
EBS-33	1-33 Strengthening of the Rest of 17 Ministry Buildings		12.75					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
EBS-34	1-34 Seismic Diagnosis Study of the Airport	Ministry of Road and Transportation	0.27	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
EBS-35	1-35 Strengthening of the Airport		15.00					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
EBS-36	1-36 Seismic Diagnosis Study of the Train and Bus Terminal	Tehran Municipality (Transportation & Traffic Deputy Office)	1.35	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
EBS-37	1-37 Strengthening of the Train and Bus Terminal		8.00					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
EBS-38	1-38 Seismic Diagnosis Study of the School Buildings	Ministry of Education	6.00	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
EBS-39	1-39 Strengthening of the School Buildings		330.00					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Private Buildings	EBS-40	Strengthening Promotion of Residential Bldg.	1-40 Research of Strengthening Scheme for Masonry Structure	Ministry of Housing and Urban Development (BHRC) / Research Institutions	0.30	■	■	■	■									
	EBS-41	1-41 Research of Strengthening Mechanism for Steel/RC Structure Buildings		0.40					■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Building Quality	EBS-42	Improvement of Building Quality	1-42 Establishment of Committee for Building Quality Improvement	Ministry of Housing and Urban Development (BHRC) / Tehran Municipality (Urban Development & Architecture Deputy Office) / Research Institutions	0.10	■	■	■	■									
	EBS-43		1-43 Revision of "Specification of Building Diagnosis on Seismic Resistance and Strengthening"	Ministry of Housing and Urban Development (BHRC) / Tehran Municipality (Urban Development & Architecture Deputy Office) / Research Institutions	0.10					■	■	■	■	■	■	■	■	■
	EBS-44		1-44 Revision of Building Construction Appraisal System	Tehran Municipality (Urban Development & Architecture Deputy Office)	0.10	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	EBS-45		1-45 Establishment of Engineer Registration System	Ministry of Housing and Urban Development / Tehran Municipality (Urban Development & Architecture Deputy Office)	0.02					■	■	■	■	■	■	■	■	■
	EBS-46		1-46 Establishment of Engineering Skill Learning School	Tehran Municipality (Urban Development & Architecture Deputy Office)	0.10	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	EBS-47		1-47 Development of Computer-Aid Software for Structural Seismic Resistance Analysis	Ministry of Housing and Urban Development (BHRC) / Research Institutions	0.10					■	■	■	■	■	■	■	■	■
	EBS-48		1-48 Capacity Development of Double-Checking Offices of Tehran Municipality	Tehran Municipality (Urban Development & Architecture Deputy Office)	1.12	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	EBS-49		1-49 Promotion Campaign of Building Construction Appraisal Procedure		0.06					■	■	■	■	■	■	■	■	■

小計 (百万ドル): 551.74

2. 既存都市構造の改造

分野	優先プロジェクト番号	プログラム	事業名	事業実施機関	費用 (百万ドル)	事業実施期間															
						短期			中期			長期									
						Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7	Y8	Y9	Y10	Y11	Y12				
Urban Redevelopment	USI-01	Promotion of Urban Redevelopment for Disaster Prevention (1st Phase)	2-1	Installation of Disaster-Proof Living Zone System	Tehran Municipality (Urban Development & Architecture Deputy Office)	2.10	■														
	USI-02		2-2	Identification of Development Area - "Key Area"	Tehran Municipality (Urban Development & Architecture Deputy Office)	3.60		■	■												
	USI-03		2-3	Formulation of Detailed Design and Scheme	Tehran Municipality (District Affairs Deputy Office)	4.30					■	■									
	USI-04		2-4	Implementation of Urban Redevelopment	Tehran Municipality (District Affairs Deputy Office)	(329.80)							■	■	■	■	■	■	■	■	
	-	Promotion of Urban Redevelopment for Disaster Prevention (2nd Phase)	2-5	Identification of Development Area - "Key Area"	Tehran Municipality (Urban Development & Architecture Deputy Office)	3.60															
	-		2-6	Formulation of Detailed Design and Scheme	Tehran Municipality (District Affairs Deputy Office)	4.30									■	■					
	-		2-7	Implementation of Urban Redevelopment	Tehran Municipality (District Affairs Deputy Office)	--													■	■	
	-	Improvement of Earthquake Safety in Vulnerable Area	2-8	Preparation of Improvement Plan for Public Facilities	Tehran Municipality (District Affairs Deputy Office)	1.00	■														
	-		2-9	Introduction of Incentive System for Earthquake-Resistant Buildings in Proposed Improvement Area	Tehran Municipality (District Affairs Deputy Office)	1.00	■														
-	2-10		Promotion of Earthquake-Resistant Buildings in Proposed Improved Area	Tehran Municipality (District Affairs Deputy Office)	0.75			■	■	■											
Road Development	-	Emergency Road Improvement	2-11	Preparation of Emergency Road Network Plan	Tehran Municipality (Urban Development & Architecture Deputy Office)	1.00	■														
	-		2-12	Land Readjustment along the Primary Emergency Road	Tehran Municipality (Urban Development & Architecture Deputy Office)	40.00					■	■	■	■	■	■	■	■	■		
	-		2-13	Development of Road Network for Community Evacuation Route	District Municipality	0.50			■												
	-		2-14	Preparation of Evacuation Route Improvement Plan	District Municipality	1.00				■	■										
	-		2-15	Land Readjustment along Evacuation Route	District Municipality	20.00									■	■	■	■	■	■	■

* Implementation Body of the project, "2-4 Improvement of Urban Redevelopment" is not necessarily District Affairs Deputy Office of Tehran Municipality. 小計 (百万ドル): 246.65

3. 安全な避難スペースの確保

分野	優先プロジェクト番号	プログラム	事業名	事業実施機関	費用 (百万ドル)	事業実施期間														
						短期			中期			長期								
						Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7	Y8	Y9	Y10	Y11	Y12			
Open Space	EPI-01	Evacuation Place Improvement	3-1	Formulation of Emergency Evacuation Plan and Manual	Tehran Municipality (City Services Deputy Office)	1.00	■													
	EPI-02		3-2	Identification and Designation of Regional Evacuation Place	Tehran Municipality (City Services Deputy Office)	1.50					■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	EPI-03		3-3	Identification of Safe Evacuation Route	Tehran Municipality (City Services Deputy Office)	1.50					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	EPI-04		3-4	Provision of Emergency Facilities and Goods	Tehran Municipality (City Services Deputy Office)	48.00										■	■	■	■	■

小計 (百万ドル): 73.50

4. 既存インフラストラクチャーとライフラインの補強

分野	優先プロジェクト番号	プログラム	事業名	事業実施機関	費用 (百万ドル)	事業実施期間															
						短期			中期			長期									
						Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7	Y8	Y9	Y10	Y11	Y12				
Risk Assessment	-	Risk Assessment on Landslide and Liquefaction	4-1	Full-scale Assessment on Landslide and Liquefaction by Microzoning Technique	Tehran Municipality (TDMMC)	0.50	■														
Bridge	INF-01	Strengthening and Replacement of Bridges along Major Road Network	4-2	Preparation of Plan	Tehran Municipality (Tehran Engineering Technical Consulting Organization)		■														
	INF-02		4-3	Implementation of Strengthening				■	■												
	INF-03		4-4	Implementation of Replacement					■	■	■	■									
	INF-04		4-5	Installation of Falling Prevention Devices						■	■	■	■								
Metro	-	Vulnerability Assessment of Metro Facilities	4-6	Vulnerability Assessment of Metro Facilities	Tehran Urban & Suburban Railway Company	2.00	■	■													
Qanat	-	Vulnerability Assessment of Qanat Network	4-7	Investigation of Qanat Network and their Vulnerability Assessment	Ministry of Jihad-e-Agriculture	1.00	■														
Water	LIF-01	Strengthening of Water Supply Facility and Network	4-8	Preparation of Strengthening Plan for Facilities and Network	Tehran Water and Sewage Company	3.00	■	■	■												
	LIF-02		4-9	Preparation of Emergency Response Plan		0.50	■	■	■												
	LIF-03		4-10	Implementation of Facility Strengthening		10.00			■	■	■										
	LIF-04		4-11	Implementation of Network Strengthening		10.00				■	■	■									
	LIF-05		4-12	Implementation of Periodical Drills for Emergency		0.50															
	LIF-06		4-13	Construction of Emergency Water Tanks		18.00						■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Electricity	-	Secure Safety of Electricity Supply Service	4-14	Strengthening Plan for Diagnosis of Electricity Supply Facilities	Tehran Regional Electric Company	3.00	■	■													
	-		4-15	strengthening of Electricity Supply Facilities		20.00					■	■	■	■	■	■	■	■	■		
	-		4-16	Preparation of Emergency Operation Plan with Manuals		1.00	■	■													
Gas	LIF-07	Installation of Central Control System for Natural Gas Distribution System	4-17	Reinforcement of Gas Distribution Facilities and its Office Buildings	Greater Tehran Gas Company	37.10	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
	LIF-08		4-18	Reinforcement of Gas Distribution Pipe Network	Greater Tehran Gas Company	121.90	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	LIF-09		4-19	Design and Construction of Remote Shutdown System	Greater Tehran Gas Company	39.75	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	LIF-10		4-20	Design and Installation of Seismometers	Greater Tehran Gas Company	42.40	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	LIF-11		4-21	Design and Construction of Central Control Center with Central Security Control System	Greater Tehran Gas Company	10.60	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	LIF-12		4-22	Testing and Installation of Intelligent Gas Meters	Greater Tehran Gas Company	5.30							■	■	■	■	■	■	■	■	■
	LIF-13		4-23	Design and Installation of Radio Communication System	Greater Tehran Gas Company	2.65															
	LIF-14		4-24	Training and Maintenance	Greater Tehran Gas Company	5.30															

小計 (百万ドル): 369.00

5. 地震に関する情報や教育の実施

分野	優先プロジェクト番号	プログラム	事業名	事業実施機関	費用(百万ドル)	事業実施期間												
						短期			中期			長期						
						Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7	Y8	Y9	Y10	Y11	Y12	
Earthquake Information and Education	-	Development of Disaster Education Facilities in Disaster Center	5-1	Preparation of Disaster Education Facilities and Materials for the Disaster Education Center in TDMMC	Tehran Municipality (TDMMC)	0.10	[Gantt chart showing activity from Y1 to Y3]											
	-	Training of Trainers of Governmental Staff for Disaster Management	5-2	National Level Training of Governmental Staff in Charge of Disaster Management	Ministry of Interior / Tehran Municipality (Social and Cultural Affairs Deputy Office)	0.05	[Gantt chart showing activity from Y1 to Y3]											
	-		5-3	Training of Governmental Staff in Charge of Disaster Management at Municipality Level		0.05	[Gantt chart showing activity from Y1 to Y3]											
	-	Creation of Leaders for Disaster Management in the Society	5-4	Development of Training Programs of Government Staff of Tehran Municipality	Tehran Municipality (Social and Cultural Affairs Deputy Office)	0.05	[Gantt chart showing activity from Y1 to Y3]											
	-		5-5	Development of Training Programs for Industry and Community Leaders		0.05	[Gantt chart showing activity from Y1 to Y3]											
	-		5-6	Training Governmental Staff and Community Members Through the Programs		0.09	[Gantt chart showing activity from Y2 to Y4]											
	EIE-01	Enhancement of Awareness through Model Schools	5-7	Establishment of Model Schools for Disaster Education	Ministry of Education	1.16	[Gantt chart showing activity from Y1 to Y7]											
	EIE-02		5-8	Promotion and Systematization of School Educational Activities Related to Disaster Management at National and Municipal Levels		0.90	[Gantt chart showing activity from Y2 to Y8]											
	-	Enhancement of Community Resistance to Disaster through Social Education	5-9	Development of Community Level Education and Training Programs	Tehran Municipality (Social and Cultural Affairs Deputy Office)	0.08	[Gantt chart showing activity from Y1 to Y7]											
	-		5-10	Utilization of the Existing Facilities and Organizations		0.10	[Gantt chart showing activity from Y2 to Y8]											
-	Information Diffusion through Mass Media	5-11	Effective Use of Mass Media for Disaster Related Information	Individual Organization (TV, Radio, Newspaper, Magazine)	0.24	[Gantt chart showing activity from Y1 to Y3]												
						小計(百万ドル): 2.87												

6. 政府からのサポートシステムの確立

分野	優先プロジェクト番号	プログラム	事業名	事業実施機関	費用(百万ドル)	事業実施期間												
						短期			中期			長期						
						Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7	Y8	Y9	Y10	Y11	Y12	
Governmental Financial Assistance	-	Strengthening Promotion of Residential Building	6-1	Establishment of Governmental Financial Assistance Scheme for Strengthening of Residential Building	Ministry of Housing and Urban Development	1.00	[Gantt chart showing activity from Y1 to Y1]											
	-		6-2	Enactment of Governmental Financial Assistance Scheme Phase 1		234.20	[Gantt chart showing activity from Y2 to Y3]											
	-		6-3	Evaluation and Rearrangement of Governmental Financial Assistance Scheme Phase 1		1.00	[Gantt chart showing activity from Y3 to Y4]											
	-		6-4	Enactment of Governmental Financial Assistance Scheme Phase 2		312.30	[Gantt chart showing activity from Y4 to Y7]											
	-		6-5	Evaluation and Rearrangement of Governmental Financial Assistance Scheme Phase 2		1.00	[Gantt chart showing activity from Y7 to Y8]											
	-		6-6	Enactment of Governmental Financial Assistance Scheme Phase 3		390.40	[Gantt chart showing activity from Y8 to Y11]											
	-		6-7	Evaluation and Rearrangement of Governmental Financial Assistance Scheme Phase 3		1.00	[Gantt chart showing activity from Y11 to Y12]											
						940.90 小計(百万ドル): 940.90												

7. コミュニティレベルの地震防災組織の整備

分野	優先プロジェクト番号	プログラム	事業名	事業実施機関	費用(百万ドル)	事業実施期間												
						短期			中期			長期						
						Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7	Y8	Y9	Y10	Y11	Y12	
Community Level Disaster Management Organization	COE-01	Enhancement of the Community Capacity for Disaster Management	7-1	Designation of Model Communities for Organization of Community Level Disaster Groups and System	Tehran Municipality (Social and Cultural Affairs Deputy Office) / District Municipality	0.38	[Gantt chart showing activity from Y1 to Y4]											
	COE-02		7-2	Promotion of Community Level Disaster Management Activities		0.40	[Gantt chart showing activity from Y2 to Y8]											
						小計(百万ドル): 0.78												

8. 地震対応組織の強化

分野	優先プロジェクト番号	プログラム	事業名	事業実施機関	費用(百万ドル)	事業実施期間												
						短期			中期			長期						
						Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7	Y8	Y9	Y10	Y11	Y12	
Disaster Management System	DMS-01	Institutional Capacity and Capability Building	8-1	Operationalization of Emergency Response Plan	Tehran Municipality (TDMMC)	3.00	[Gantt chart showing activity from Y1 to Y3]											
	DMS-02		8-2	Institutional Capacity Building TDMMC (including training component)		5.00	[Gantt chart showing activity from Y1 to Y6]											
	DMS-03		8-3	Updating of Data-Base		1.50	[Gantt chart showing activity from Y1 to Y2]											
	DMS-04		8-4	Preparation of Manual for Disaster Management Activities		1.50	[Gantt chart showing activity from Y1 to Y2]											
	DMS-05		8-5	Feasibility Study on Emergency Operations Center (including CD, BD,DD)		1.00	[Gantt chart showing activity from Y1 to Y2]											
	DMS-06		8-6	Feasibility Study on Emergency Communication System		1.75	[Gantt chart showing activity from Y1 to Y2]											
	DMS-07		8-7	Implementation of Emergency Operation Center		50.00	[Gantt chart showing activity from Y2 to Y3]											
	DMS-08		8-8	Mid-term Evaluation and Master Planning Updating		3.00	[Gantt chart showing activity from Y2 to Y3]											
						小計(百万ドル): 66.75												

9. 緊急対応計画の策定

分野	優先プロジェクト番号	プログラム	事業名	事業実施機関	費用(百万ドル)	事業実施期間													
						短期			中期			長期							
						Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7	Y8	Y9	Y10	Y11	Y12		
Evacuation	-	Establishment and Preparation of Community Evacuation Places	9-1	Preparation of Plan	Tehran Municipality (District Affairs Deputy Office) / District Municipality	1.00													
	-		9-2	Installation of Warehouse		10.00													
	-		9-3	Equip Relief Goods and Tools		25.00													
Traffic	ETS-01	Establishment of Emergency Traffic System in Tehran	9-4	Analysis of Current Traffic Flow and Estimation of Traffic Flow in Emergency	Tehran Municipality (Transportation & Traffic Deputy Office)	2.00													
	ETS-02		9-5	Study on Emergency Road Network		2.00													
	ETS-03		9-6	Study on Emergency Traffic Control System		2.00													
	ETS-04		9-7	Design and Installation of New Traffic Lighting System		18.00													
	ETS-05		9-8	Design and Installation of Traffic Camera and Its Monitoring Facilities		7.00													
	-		9-9	Facilitation of Traffic Police Stations along Emergency Road Network		25.00													
	-		9-10	Increase in Traffic Control Staffs and Vehicles		5.00													
	-		9-11	Securing 5 Fully Equipped Rescue & Relief Helicopters for Emergency Operation		25.00													
	-		9-12	Operation and Maintenance of 5 Fully Equipped Rescue & Relief Helicopters for Emergency Operation		27.00													
	-		9-13	Formulation of Debris Removal Plan on Emergency Road		Tehran Municipality (City Services Deputy Office)	1.00												
Debris	-	Set Up of Debris Removal Management System	9-14	Formulation of Debris Removal Plan and Its Management System	Tehran Municipality (City Services Deputy Office)	2.00													
Burial	-	Formulation of Burial Plan	9-15	Feasibility Study on Selection of New Cemetery Park and Burial System	Tehran Municipality (City Services Deputy Office)	1.00													
Food and Living Necessities	-	Preparation of Emergency Food and Primary Living	9-16	Formulation of Emergency Food Supply Plan	Tehran Municipality (District Affairs Deputy Office) / District Municipality	1.00													
	-		9-17	Construction / Installation of Emergency Food Warehouse		23.00													
Telecom	-	Seismic Diagnosis and Strengthening of the Existing Telecommunication Network	9-18	F/S on Strengthening of Telecommunication Network in Teheran	Telecommunication Company of Tehran / MSC	1.50													
	-		9-19	Strengthening of Telecommunication Network in Teheran	Telecommunication Company of Tehran / MSC	20.00													
	ITN-01	Installation of New Disaster Information and Telecommunication Network	9-20	F/S on Installation of New Disaster Network in Teheran City	Tehran Municipality (TDMMC) / Telecommunication Company of Tehran	1.00													
	ITN-02		9-21	Installation of New Disaster Network in Teheran City	Tehran Municipality (TDMMC) / Telecommunication Company of Tehran	18.92													
	-		9-22	OJT Training of Operation and Maintenance		2.00													
Search & Rescue	SFB-01	Strengthening Search & Rescue Capacity of Tehran Fire Brigade and Safety Services	9-23	Planning: Formulation of Search & Rescue operation plan (including training component and ICS establishment)	Tehran Municipality (City Services Deputy Office)	1.75													
	SFB-02		9-24	Implementation (1): strengthening of the Fire Fighting Stations with Vehicles and Equipment for Emergency Operations		24.00													
	SFB-03		9-25	Implementation (2): Installation of Underground Water Reservoir Tanks in Sub-Districts		4.00													
	SFB-04		9-26	Implementation (3): Expand Education and Training		0.70													
Health & Medical Relief	SHC-01	Strengthening Health & Medical Response Capacity	9-27	Planning: Formulation of Plan of MOH & ME for Disaster Medical Services	MOH&ME / Tehran Municipality (TDMMC)	1.50													
	SHC-02		9-28	Implementation (1): Strengthening of MOH&ME's overall Capacity for Disaster Response		0.42													
	SHC-03		9-29	Implementation (2): Improvement of Hospital Capacities for Disaster Medical Services		22.50													
	SHC-04		9-30	Implementation (3): Strengthening of Logistic Capability		0.75													
	SHC-05		9-31	Implementation (4): Expand Education and Training		0.70													
	-	9-32	Development of Training Course of Mental Care	0.70															
Post-Event Security	-	Post-Event Security Planning	9-33	Preparation of Post-Event Security Guidelines	Tehran Municipality (TDMMC)	1.00													
Emergency Response Capacity Building	ERC-01	Emergency Response Capacity Building	9-34	Hazardous Materials' Operations Plan (including training & drill component)	Tehran Municipality (City Services Deputy Office)	1.50													
	ERC-02		9-35	Feasibility Study Hazardous Materials' Emergency Response System		1.75													
	ERC-03		9-36	Realization of Hazardous Emergency Response System & Network (including training)		55.00													
	ERC-04		9-37	Feasibility Study Industrial Disaster Management Tehran	Tehran Municipality (TDMMC) / Ministry of Industry / Ministry of Energy	1.75													
	ERC-05		9-38	Emergency Management Plan for Radioactive Medical Materials	Ministry of Energy / Tehran Municipality (TDMMC)	1.75													
	ERC-06		9-39	Implementation Network Radioactive Medical Materials	Ministry of Energy / Tehran Municipality (TDMMC) / Ministry of Health & Medical Education	30.00													

小計 (百万ドル): 370.19

10. 復旧・復興手法の確立

分野	優先プロジェクト番号	プログラム	事業名	事業実施機関	費用(百万ドル)	事業実施期間												
						短期			中期			長期						
						Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7	Y8	Y9	Y10	Y11	Y12	
Rehabilitation	-	Area Rehabilitation	10.1	Area Rehabilitation Scheme	Tehran Municipality (TDMMC)	3.00												
	-		10.2	F/S Area Rehabilitation Scheme		2.50												

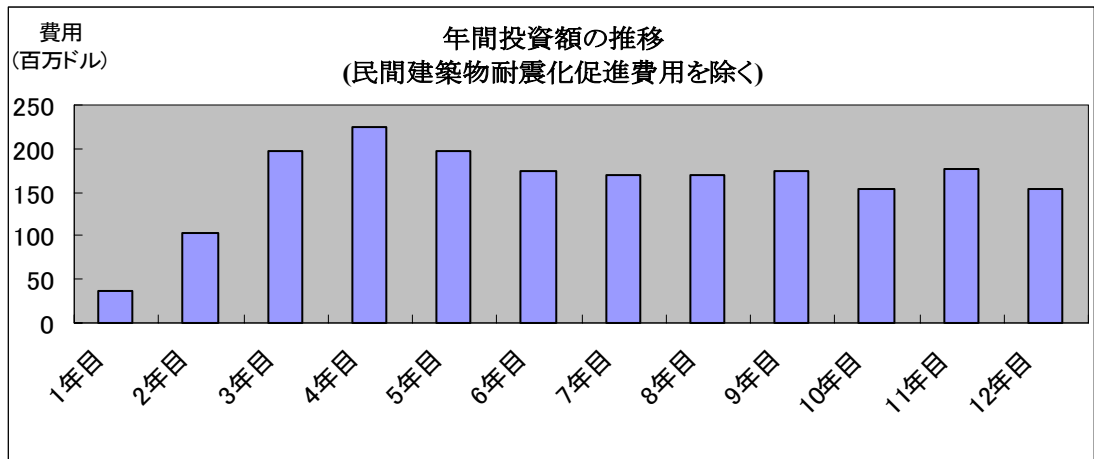
小計 (百万ドル): 5.50

14.2.3 事業実施費用

1) 年度別事業費

ロングリスト中の総事業の実施費用の総額は 1,931 百万 US ドルである。これには民間建築物の耐震化促進事業の実施費用 941 百万 US ドルは計上されていない。

図 14.1に民間建築物の耐震化促進事業費を除いた年度別事業費の推移を示す。



出所：JICA 調査団

図 14.1 年度別事業費(民間建築物の耐震化促進事業費を含まず)

短期での事業費総額は 334.9 百万 US ドル、中期 765.5 百万 US ドル、長期 830.6 百万 US ドルとなる。

2) 実施機関別事業費

表 14.2に国レベル、市レベル、区レベル、準政府および民間レベルでの、民間建築物の耐震化促進事業費を除いた事業費総額を示す。

表 14.2 実施機関別の事業費割り当て

行政レベル	事業費 (百万ドル)
国家機関	小計 541.7
都市・住宅省	1.4
内務省	3.0
防衛省	0.8
保健省	156.7
交通省	15.3
教育省	338.1
その他の省庁	26.6
テヘラン市の機関	小計 978.3
テヘラン市災害管理センター	178.9
総務局	58.2
市民局	190.2
交通局	159.4
都市計画局	51.8
社会福祉局	0.8
テヘラン市のその他の部局	339.2
区役所	51.9
ライフライン会社	350.6
赤新月社	8.4
NGO、民間	0.2
	総費用額 1931.1

出所：JICA 調査団

14.3 優先プロジェクトの選定

ロングリスト中の各事業は、以下の評価項目によってその重要度が決定された。

表 14.3 評価項目

(1) マスタープラン目標面
(1-1) テヘラン市民の生命と財産を守る (軽減緩和: ハード対策)
(1-2) テヘラン市民の生命と財産を守る (対策準備: ソフト対策)
(1-3) 発災後の市民生活を守る
(1-4) 復旧・復興の準備を進める
(2) 成果面
(2-1) 管理システムの向上
(2-2) 住民意識の向上
(2-3) 便益
(2-4) 基本的な人間のニーズ
(3) 実施面
(3-1) 緊急性
(3-2) 推定プロジェクト費用
(3-3) 財政的可能性
(3-4) 実施成熟度

出所：JICA 調査団

各評価項目に対するスコアリングを通して、以下の 15 の優先プロジェクトが選定された。

表 14.4 優先プロジェクト

番号	優先プロジェクト名
1	公共建物の耐震化事業
2	民間建築物の耐震化促進事業
3	建物の耐震性向上推進事業
4	市街地再開発促進事業
5	広域避難所の設置と備品整備事業
6	主要幹線道路沿い橋梁の補強及び架け替え事業
7	上水道供給施設およびネットワーク補強事業
8	都市ガス供給の中央管制システム導入事業
9	学校防災教育推進のためのモデル校設置事業
10	モデルコミュニティにおける防災組織形成推進事業
11	テヘラン市災害管理センターの組織力強化事業
12	緊急交通制御システムの設置事業
13	災害情報・通信ネットワーク整備事業
14	テヘラン市消防局の緊急対応能力強化事業
15	保健・医療組織の緊急対応能力強化事業

出所: JICA 調査団

注: 上記の優先プロジェクトはプロジェクトロングリストの順に並んでいる。

14.4 緊急プロジェクト

優先プロジェクトを構成する各事業において、マスタープラン期間の初年度から実施される事業を緊急プロジェクトとして選定した。緊急プロジェクトを表 14.5に示す。

表 14.5 緊急プロジェクト

優先プロジェクト名	緊急プロジェクト名	費用 (百万ドル)
公共建物の耐震化事業	1.既存施設の耐震診断・耐震改修基準の作成	0.45
	2.主要な公共建物の耐震診断	Total:12.70
民間建築物の耐震化促進事業	1.居住施設の耐震補強のための政府援助金制度の設立	1.00
建物の耐震性向上推進事業	1.組積造の補強	0.30
	2.建物の耐震性向上のための委員会の設立	0.10
	3.建物建設承認制度の改正	0.10
	4.テヘラン市 double checking office の能力強化	1.12
市街地再開発促進事業	1.防災街区ゾーニング整備	2.10
広域避難所の設置と備品整備事業	1.広域避難計画とマニュアルの作成	1.00
主要幹線道路沿い橋梁の補強及び架け替え事業	1.計画の策定	2.00
上水道供給施設およびネットワーク補強事業	1.上水道施設及びネットワーク補強計画の策定	3.00
	2.緊急対応計画の策定	0.50
都市ガス供給の中央管制システム導入事業	1.ガス供給施設とオフィス建物の補強	37.10
	2.ガス供給ネットワークの補強	121.90
	3.遠隔シャットダウンシステムの設計と設置	39.75
	4.地震計の配備計画と設置	42.40
	5.トレーニングとメンテナンス	5.30
学校防災教育推進のためのモデル校設置事業	1.学校防災教育推進のためのモデル校設置	1.16
モデルコミュニティにおける防災組織形成推進事業	1.コミュニティレベルでの防災組織形成のためのモデルコミュニティの設定	0.38
テヘラン市災害管理センターの組織力強化事業	1.TDMMC の人的資源の能力強化	5.00
緊急交通制御システムの設置事業	1.現況と緊急の交通流の分析	2.00
	2.緊急道路網計画作成	2.00
	3.緊急交通制御計画作成	2.00
災害情報・通信ネットワーク整備事業	1.テヘラン市の通信ネットワークの強化の F/S	2.00
	2.テヘラン市の防災ネットワークの新構築の F/S	1.00
テヘラン市消防局の緊急対応能力強化事業	1.緊急対応実施計画の確立	1.75
保健・医療組織の応急対応能力強化事業	1.テヘラン市災害時保健医療管理計画の策定	1.50

合計：289.61 百万ドル

出所：JICA 調査団

14.5 優先プロジェクト概要表

各優先プロジェクトは、表 14.6に示すとおり本マスタープランの目標及び戦略を踏襲するものとなっている。また、これらの優先プロジェクトの実施によって、防災活動サイクルの四ステージ、被害軽減、災害への備え、緊急対応及び復旧・復興のすべての活動がテヘラン市において実施されることとなる。

表 14.6 優先プロジェクトとマスタープランの目標及び戦略との関連

マスタープランの 目標と戦略 優先 プロジェクト	テヘラン市民の生命と財産を守る							発災後の 市民生活 を守る		復旧・復興の準備を進める
	既存建物の補強	既存都市構造の改造	安全な避難スペースの確保	既存インフラストラクチャーとライフラインの補強	地震に関する情報や教育の実施	政府からのサポートシステムの確立	防災組織の整備	コミュニティレベルの地震	地震対応組織の強化	緊急対応計画の策定
公共建物の耐震化事業	◎					○		○		
民間建築物の耐震化促進事業	◎	○			○	◎				
建物の耐震性向上推進事業	◎	○								
市街地再開発促進事業	○	◎	○			○				○
広域避難所の設置と備品整備事業		○	◎						○	
主要幹線道路沿い橋梁の補強及び架け替え事業			○	◎						
上水道供給施設およびネットワーク補強事業				◎					○	
都市ガス供給の中央管制システム導入事業				◎					○	
学校防災教育推進のためのモデル校設置事業					◎		○	○		
モデルコミュニティにおける防災組織形成推進事業					○		◎			
テヘラン市災害管理センターの組織力強化事業							○	◎	○	○
緊急交通制御システムの設置事業			◎						○	
災害情報・通信ネットワーク整備事業				◎	○				○	
テヘラン市消防局の緊急対応能力強化事業							○	◎	○	
保健・医療組織の応急対応能力強化事業								○	◎	

注) ◎は戦略に大きく貢献する。○は戦略に貢献する。

出所：JICA 調査団

優先プロジェクトの詳細は、以下のプロジェクトサマリーシートでまとめられた。

提言

提言

1. 概要

マスタープランを実施する際の最も大きな課題は、建物被害が大きすぎることである。前回のマイクロゾーン調査はレイフォルトの場合 55%の建物被害を予測している。このような地震が起こった場合、物理的な被害やそれに関わる被害は非常に大きくなる。また、このような被害状況では、政府の初動体制はとれない。実際、経済的な直接被害は GDP の 36%以上になる可能性がある。

テヘラン市の地震防災計画に対する提言は明確である。被害量を減らすことが最も効果的かつ合理的な地震に対する備えであり、本計画期間およびその後も地震被害を軽減する努力を継続しなければならない。耐震補強の推進は資金繰りが困難であり短期間では達成されないなどの批判があるが、このような批判はテヘランには当たらない。政府は早急かつ総合的に活動を実施する必要がある。テヘラン市の総合的な地震防災に関するガイドラインは、本マスタープランを実施することである。

以下に示す 5 つの分野について、政府の早急な対応が望まれる。

1. 政府の地震防災に対する認識
2. 災害量を減らす努力の継続
3. 市民に対する教育や情報の提供
4. テヘラン市の行動
5. 研究開発の継続

2. 政府の地震防災に対する認識

イラン国は地震のリスクが高い割には地震防災対策がほとんど進んでいない。政府は地震防災に対する認識を新たにし、イラン国の防災活動をすべて見直すべきである。

災害管理計画は総合的及び継続的に実施すべきであり、そこには政策、計画、組織的な役割分担、実施と管理が含まれていなければならない。災害管理サイクルは災害予防、耐震補強などの構造物対策、ソフト対策および緊急対応を包括的に含むことが需要である。しかしながら、イラン国の地震防災活動は、発災後の救急、救援を重視する傾向が強く、テヘラン市および国家のリスクの低減レベルは不十分である。政府が地震防災の重要性を率先して認識し行動を開始すれば、イラン国における全ての地震防災活動に重要なインパクトを与えることとなる。

テヘラン市はイラン国の首都であるが、現在のシステムでは発災後の首都機能の保持は図れない。従って、首都機能保持に関する計画を早急に策定する必要がある。中でも最重要課題として、防災活動上重要な施設のバックアップ体制を確立し、耐震性を確保することが重要である。

3. 災害量を減らす努力の継続

建物の耐震化を進めるにあたって、2つの政策的な方向性がある。新築建物の建設を適切な建築基準を用いて行うこと、および既存建物の耐震補強を促進することである。新築建物の建設に関しては、既存建物に関する建築規制などの法令や建物のモニタリング体制に問題があるため、耐震性の低い建物を建設し続けることとなっている。テヘラン市は、新築建物の許認可制度を見直し、構造的に適切な建築物の建設を促進する必要がある。

既存建物の補強は都市のリスクレベルの低減に非常に効果がある。公共建物は政府の予算で補強されることとなるが、民間建物はそれぞれのオーナーの責任において行う必要がある。政府からの介入なしに、この問題は解決できない。従って、政府は民間住宅の耐震補強を押し進める政策を推進しなければならない。

建物の補強システムを確立するために、持続可能なシステム設計が必要である。構造物対策は資金面的問題により制限がある。構造物対策の持続可能を確保するためには受益者負担の原則を確保しなければならない。

本調査による都市の脆弱性評価の結果、テヘラン市の中心部に脆弱な街区が広がっていることが明らかとなった。これらの地域は、地震で倒壊する建物が多く密集し、かつ避難所の確保も不十分である。これらの地域には面的な開発しか有効な方策がない。しかしながら、面的開発プロジェクトの実施においては、組織面、法制度面の整備などを包括的に行う必要がある、かつ社会面の配慮も重要となる。

4. 市民に対する普及活動や防災教育

政府は国家レベルからコミュニティレベルに至るまで、災害管理計画を策定する必要がある。近年の災害管理では自助、共助、公助と言う考え方が広まってきた。すなわち、社会全体が地震防災計画の主体となり、政府が決めた役割を積極的に果たしていくことが求められている。従って、コミュニティ活動も政府からの支援が必要であり、政府と共に行っていくべきものである。また、自助、共助は、発災後に最も効果的に人命を救うことが出来るとされている。

地震防災分野では災害に強い社会の確立が急がれている。災害時にも自律的に活動できる社会の確立のためのアクションプログラムが必要である。政府は政府で策定している計画を住民に知らせる必要があり、住民は自らの防災計画を策定する必要がある。

5. テヘラン市の活動

テヘラン市における、TDMMC、さらにその機能を向上させた TDMO の設立はテヘラン市の防災関連法や政策の実施に向けた正しい方策である。TDMMC はテヘラン市の防災事業を実施する機関として活動する必要がある。現在実施している緊急対応計画策定と 22 の委員会の運営を中心として、TDMMC は今後も中心的な役割を果たしていくべきである。

政府は防災関連法の整備を進め、フレームワークはすでに出来上がっている。しかしながら、詳細に関しては不透明な箇所も多い。さらに、現況の法令は緊急対応に焦点を当てすぎているため、事前対策や復旧・復興に関しても法令の整備を進める必要がある。特にテヘラン市としては事前対応と復旧・復興時の法令の整備を進めるべきである。

テヘラン市は都市計画関連法の整備を推し進めるべきである。中でも事前対策としての建物耐震性確保に関する法令、および復旧・復興に係わる法令の整備が重要である。特に、建物の品質の確保、面的整備に係わる法令および発災後の私有権の制限に関する規定の整備を早急に進める必要がある。

テヘラン市の責任として、これまでの日本の協力で得た地震防災計画に係わる経験を活かし、イラン国の別の都市に対して技術移転を行っていく必要がある。従って、テヘラン市の今後の活動は、イラン国全土の地震に対するリスクを軽減する上でも重要となる。

6. 研究開発の継続

地震防災計画は多くの分野を含んでいる。例えば、ハザードの明確化、地震のリスク分析、組織制度的な問題、計画策定、実施計画の策定、構造物対策やソフト分野などである。研究活動は、これまでに起こった災害から多くのことを学び、それを現在の防災計画にフィードバックしていくという意味では非常に有効である。研究開発はイランではごく限られた組織で行われており、情報の交換など十分に行われていない。研究開発を行うべき分野は以下のとおりである。

災害経験

発災後の緊急対応とその向上の手法

構造物対策

建物の補強には大きな投資が必要なため、建物の耐震性の評価や補強方法を向上させる。

災害予防

地震の規模と大きさを推定するために、既存の地震情報を整備し最新の情報とする。

モニタリングとその情報

調査団は GIS のデータベースを策定した。今後はこの情報の更新と新たな情報システムの確立。

プロジェクトサマリーシート No 1

公共建物の耐震化事業

目的	震災時に必要とされる公共建物の耐震性を高め、救命援助など震後の緊急対応とその管制、他地域との連携の能力維持および復旧復興に資する。
実施機関	BHRC, 都市・住宅省, 内務省, テヘラン市, 警察, 赤新月社, 国防省, 厚生省, 文部省, 消防庁, 鉄道
概算総事業費(US\$)	US\$ 549.5 million
実施状況	現在テヘラン市内の公共建物の耐震化の努力は、各施設を所管する組織が個別に行っており、市全体を見渡した上での重要性評価に立脚した組織的系統的な取り組みは行われていない。 耐震化の緊急の程度と、建物の現状の耐震性を評価する”耐震診断”手法については統一された基準がなく、プロジェクト毎に異なる手法がとられている。
期間／時期	既存施設の耐震診断・耐震改修基準の策定期間は3年とし、マスタープランの計画初年度より実施する。また、上記プロジェクト実施機関による各重要施設の耐震診断及び耐震改修を、対象施設数に応じて早急に実施する。
合理性／正当性	震後の救命援助など震後の緊急対応とその管制、他地域との連携の能力維持および復旧復興にとって、公共建物の耐震化は必要不可欠である。公共建築物であることから、その着手優先順位について統一された方法による公平性が要求されるため、耐震診断・耐震改修基準を早期に策定し、地震災害に対して重要な公共施設の耐震化を段階的に実施する必要がある。
投入項目	計画段階: 技術者、予算 実施段階: 技術者、工事労働者、重機、機材、建設材料、予算
成果	耐震診断・耐震改修基準の一般化、震後緊急対応と復旧復興の拠点確保
構成	EBS-01: 既存施設の耐震診断・耐震改修基準の審議、刊行 EBS-02~41: 各公共施設の耐震診断および耐震改修
モニタリング／評価	マスタープラン実施開始時より3年および7年後に、全体的なプロジェクトの進捗に関するモニタリング評価を実施する。また、各実施機関により適宜保有施設の耐震化の効果に関するモニタリングを実施する。
持続性	このプロジェクトが持続するためには、各所管機関の協同連携が最重要であることから、統一された方法による公平公正と緊密な連絡体制および連携が不可欠である。

プロジェクトサマリーシート No 2

民間建築物の耐震化促進事業

目的	レイ断層モデルによる想定地震において倒壊が予想される48万3千棟の住居を対象とし、耐震診断及び耐震補強あるいは建替えに対する公的補助による耐震化奨励政策を用いて、民間建築物の耐震化を促進する。
実施機関	内務省、テヘラン市役所、BHRC
概算総事業費(US\$)	US\$ 609 million
実施状況	テヘランにおいて現在まで実施された民間建築物の耐震補強の事例は、ホテルや事務所などを対象とした数件程度であり、住宅を対象とした事例はごく稀であることが確認されている。 また、震災対策として政府は地震保険制度を設けているが、保険自体では建築物の耐震補強促進への奨励とはならず、具体的な対策は講じられていない。
期間/時期	補助制度の検討、審議、制定に要する期間を1年間とする。 本マスタープランにおいて同じく計画される優先プロジェクト“公共建物の耐震化事業”において耐震診断基準の策定が提案されているが、本プロジェクトにおいてもその耐震診断基準が当然適用されるため、基準の策定期間を1年間として勘案し、上記補助制度の制定と同時進行させる。 補助制度の制定及び耐震診断基準の策定の後、制度の施行と同時に補助対象者が保有する建築物の耐震診断、続いて耐震補強工事を随時実施する。補助制度の適用期間は、一時的に2年間の据え置き(フェーズ1)とし、フェーズ1の評価を基にして補助制度を更新させ、引き続きフェーズ2として4年間、フェーズ3として5年間実施する。
合理性/正当性	公官庁が実施する公共建築物の耐震化事業と異なり、民間建築物の耐震化は建物所有者の判断に拠るため、政府による財政的支援を利用した耐震化奨励制度を適用する必要がある。建物所有者への耐震補強に関する意識調査では、耐震補強に対する市民のニーズは高いものの、特に組積造建築物所有者の資金力が不足しているため民間建築物の耐震化が促進されないことが判明した。よって、耐震診断及び耐震補強あるいは建替えに対する助成金、低金利貸付、保険制度の利用などの複合政策によって耐震化を促進する必要がある。 テヘラン市に多数存在する脆弱な民間建築物の耐震化は、地震による直接的な被害の軽減、及び被災後の応急対応・復旧・復興にかかる資金と労力の削減という二つの大きな効果を持つ。
投入項目	補助制度の策定: 政策研究 補助制度の施行: 中間評価、事後評価、ファンドによる予算の確保 耐震診断・補強の実施: 技術者、工事労働者、建設資機材、予算
成果	建物倒壊率の減少
構成	EBS-01: 耐震診断・耐震改修基準の策定 GSS-01: 補助制度の策定 GSS-02,04,06: 補助制度の施行 GSS-03,05: 各フェーズの終了時評価 GSS-07: 総合評価
モニタリング/評価	モニタリングは補助制度の施行後1年ごとに実施し、各フェーズの最終年度に中間評価を実施する。総合評価はマスタープランによる事業計画最終年度に実施する。
持続性	本プロジェクトは、想定地震により倒壊すると予想される48万3千棟を対象とするため、持続性は重要な観点であり、それなくして本プロジェクトの成功はない。実施される耐震補強工事の各年の実績及び中間評価、総合評価を基に補助制度の見直しを随時検討し、補助制度による耐震補強の奨励の効果を最大限発揮させる必要がある。

プロジェクトサマリーシート No 3

建物の耐震性向上推進事業

目的	建築許認可制度と耐震診断及び耐震改修基準を整備することで、新築建造物及びテヘラン市に多く現存する組積構造物をはじめとする既存不適格建造物の品質を管理し、建物の耐震性を必要レベルまで向上させること。
実施機関	BHRC、都市・住宅省、研究機関、テヘラン市、文部省、建築物の所有者
概算総事業費(US\$)	US\$ 1.58 million
実施状況	現在テヘラン市の建築確認は各区での検査を基本とし、Double checking office ではその内の一部について再検査を行っている。しかし、耐震性に直接関係のある構造力学的妥当性の検討を組織的に行うには至っていない。 また、組積造建物については、BHRCおよび IIEES での基礎的研究があるが、具体的な改修工法を示し現場の技術者に徹底するには至っていない。
期間／時期	建築物の耐震性向上検討委員会の設立および建築許認可制度の見直し：2年 建築許認可能力向上プロジェクト：1～2年 テヘラン市 Double-Checking Office のキャパシティービルディング：7年
合理性／正当性	近年、テヘランでは毎年約2万棟の建物が新築あるいは改修されている。これらの建物に対して適切な建築許認可制度を適用し、脆弱な建築物の建設に歯止めをかける必要がある。 現存するテヘラン市の建築物の多くが現行の耐震規定を満足していない理由として、1.特定行政庁及び関係団体が個々の建築申請に対して基準との不一致を指摘する能力を持たないこと、2.改善を強制する罰則規定が存在しないこと、が挙げられる。そこで、完了検査による検査済証交付率の向上、欠陥住宅問題などを含めた違反建築物の対策の充実、建築許認可制度や申請手続等の周知などを盛り込んだ建築許認可制度の見直しを行い、建築確認の効果を実質的なものとする必要がある。 他方、テヘラン市建築確認担当部署の人的資源や技術力の確保、業務処理能力の向上、建設技術者の能力向上などを通して、制度の実施能力を向上させる必要がある。
投入項目	計画期: 学識経験者、技術者、予算 実施期: 技術者、工事労働者、重機、機材、建設材料、予算
成果	実質的な建築許認可制度の整備 新規建築物及び耐震改修された建築物の耐震性の確保
構成	ESB-42~45: 組積造建物の耐震改修方法の検討およびパイロット施工 ESB-46~52: 建築確認制度の見直し、実施、建設技術者の教育
モニタリング／評価	建築物の耐震性向上検討委員会を設置し、組積造建物の耐震改修方法の検討およびパイロット施工、建築確認制度の見直しと実施、建設技術者の教育などについて、実施状況をモニタリングし、方法と妥当性の審議についての評価を適宜行うこととする。
持続性	現行制度の改善には、利害関係者間での調整や組織再編など多くの困難が予想されるが、建築物の耐震性向上検討委員会を中心として、行政、建設業界、一般市民など幅広く制度を認知させ制度実施を一般化させることで本事業の持続性を確保する必要がある。

プロジェクトサマリーシート No 4

市街地再開発促進事業

目的	地域危険度分析結果から、中心市街地に地震に対して脆弱な建築構造物が多く十分な避難地が確保できない危険度の高い箇所が集中している事が明らかとなった。このような危険地域を市街地再開発により改善する事を目的とする。
実施機関	テヘラン市都市計画課、都市再開発局 (Urban Renewal Organization)、ディストリクト自治体
概算総事業費(US\$)	US\$ 308 million
実施状況	現在、区役所が約 150 ヘクタールを再開発地域候補として指定しており、ローカルコンサルタントにより基礎調査と優先順位付けが終了している。
期間/時期	防災街区整備事業はマスタープラン調査終了後に開始。事業対象地域選定 (約 50 ヘクタール)、フィージビリティ調査および整備計画の策定は防災街区整備事業終了時に開始する。実際の住宅・市街地整備はマスタープラン調査終了約 4～5 年後となる。
合理性/正当性	再開発事業は中心市街地の住環境改善に対し、最も効果的で具体的な施策と考えられる。本事業では事業対象地域に対し、十分な避難地の確保と安全で快適な住居の提供を目的としている。本事業を必要とする地域面積はテヘラン市内に約 44.5km ² あり、その対象人口は 99.3 万人に及ぶ。 この地域開発に関する費用便益分析は最終報告書に詳細を記すとおりである。事業採算可能性は土地収用費用および保留床の売買価格によって決定する。事業実施のためには政府からの十分な財政的補助が技術的支援同様に必要であると考えられる。
投入項目	1. 防災街区整備事業 - 都市防災管理専門家、都市計画専門家 2. 対象開発地域選定事業 - 都市計画専門家、再開発専門家、社会分析専門家、経済分析専門家 3. 詳細設計・計画策定事業 - 建設土木計画専門家、都市計画専門家、再開発専門家、社会分析専門家、建築計画専門家、景観計画専門家 4. 事業施工
成果	テヘラン市の震災に対する安全性および都市環境の改善、市街地地域の住環境の改良
構成	防災街区ゾーニング整備 都市再開発のフィージビリティ調査 詳細設計・計画策定 事業実施
モニタリング/評価	事業のモニタリングは以下の時期に実施することとする。 事業開始 2 年後、フィージビリティ調査終了時、調査および施工の進捗期間 3 年毎とする。
持続性	本事業の実施可能性は保留床の売却価格に大きく依存する。政府からの再開発のための融資が準備出来次第、事業は開始できる。事業計画はテヘランの特性に適応したものとする。

プロジェクトサマリーシート No 5

広域避難所の設置と備品整備事業

目的	<ul style="list-style-type: none"> - 広域避難所の開発 - 安全な避難経路の確保 - 広域避難所での緊急物資の保管と保守
実施機関	TDMMC、区役所
概算総事業費(US\$)	US\$ 46 million
実施状況	TDMMC は各区役所から広域避難所の候補地に関する情報を収集し始めている。第 17 区では JICA 調査のパイロットスタディーとして一時避難所、広域避難所の選定作業が進められている。このような状況下でバム地震が発生し、適切な避難体制の構築への要望が高まっている。
期間／時期	避難所、避難経路設置計画作成：2年 80 箇所の広域避難所の整備：10年
合理性／正当性	過去の地震被害想定によれば最悪の場合、300 万人以上の避難必要者が発生する。特に市中心部では、たとえば第 11 区で 7ha の空き地に対して 16 万人の避難者（必要面積 48 ha）が発生すると予測されている。十分な避難地の確保、安全な避難路の形成、必要な器具機材の確保と保守は焦点の課題である。
投入項目	<ul style="list-style-type: none"> - 避難計画立案、避難地の選定に関する専従職員（TDMMC、各区役所、都市計画局、公園管理局） - 避難地の保守要員（公園管理局） - 土地確保（取得あるいは借上）の費用 - 避難地の保守費用
成果	<ul style="list-style-type: none"> - 80 箇所、合計 1200 ha の広域避難所 - 安全な避難経路とそれを示す掲示板や道路標識 - 避難用機器、緊急医療用具、緊急飲用水などを備えた保管庫の各避難所への設置 - 適切な避難計画
構成	<ul style="list-style-type: none"> - 広域避難計画とマニュアルの作成 - 広域避難所の選定と整備 - 避難路の選定と整備 - 避難用機器や用具の配備
モニタリング／評価	広域避難所は災害時以外においては公園、校庭、競技グラウンドなどとして市民に親しまれ活用されなければならない。また避難所としての保守費用の確保が計画持続性に大きな影響を与える。従って TDMMC は関係各機関と協議・調整し、避難活動に関する啓蒙、訓練をテヘラン市民に対して日常的に図らなければならない。優先プロジェクト「モデルコミュニティにおける防災組織形成推進事業」と協調することが重要である。
持続性	モニタリングと評価は TDMMC および避難に関する委員会（22 委員会のひとつ）からなる特別委員会で行う。評価項目は、 <ul style="list-style-type: none"> - 選定確保された広域避難地の数と面積 - 受入れ可能な避難者数 - 整備された避難路を利用できる避難者数

プロジェクトサマリーシート No 6

主要幹線道路沿い橋梁の補強及び架け替え事業

目的	主要幹線道路網は地震などによる大震災時には緊急対応等の車両を障害なく通行させる為の重要な役目を果たす。安全な幹線道路網を確保するためには、早急に危険性のある橋梁を補強する。この事業では、橋梁被害想定結果で、「倒壊」及び「不安定」と評価されたものについて、さらに詳細な耐震診断を実施した上で、補強または架け替え工事を実施することとする。「倒壊」と評価された橋梁5橋については、全て架け替えで対応する。また、「不安定」と評価された4橋については、2橋を補強し、2橋を架け替えすることとする。																																															
実施機関	テヘラン市役所、技術・民事局、テヘラン技術コンサルティング機関(TETCO)																																															
概算総事業費(US\$)	US\$ 37 million																																															
実施状況	テヘラン市役所はテヘラン市内に敷設されている橋梁の全てを管理している。テヘラン市の技術顧問機関である TETCO は、現在行政企画庁(MPO) からの予算で、昨年からの橋梁補強プログラムを開始している。しかし、実際の工事は始まっておらず、計画段階にある。																																															
期間/時期	対象9橋の耐震診断の実施及び補強・架け替え計画策定の期間は2年間とする。 補強する2橋については2年で完了し、架け替える7橋については5年で完了することとする。																																															
合理性/正当性	対象橋梁は緊急に対策を講じる必要があるものであり、橋梁に応じて補強、架け替えの実施が必要となる。																																															
投入項目	計画期: 技術者、予算 実施期: 技術者、工事労働者、重機、機材、建設材料、予算																																															
成果	被災後の安全な道路網確保																																															
構成	INF-01: 計画の策定(対象9橋の耐震診断、補強・架け替え計画、その他橋梁の危険度再検討と落橋防止装置の検討と補強計画) INF-02: 補強工事の実施 INF-03: 架け替え工事の実施 INF-04: 落橋防止装置の設置																																															
モニタリング/評価	プロジェクトモニタリング/評価は計画策定開始段階で開始し、9橋の補強及び架け替えが完了したときに終了する。 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Project Components</th> <th colspan="3">Short Term</th> <th colspan="4">Medium Term</th> </tr> <tr> <th>1st Year</th> <th>2nd Year</th> <th>3rd Year</th> <th>4th Year</th> <th>5th Year</th> <th>6th Year</th> <th>7th Year</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Preparation of Plan</td> <td>Inception</td> <td>Interim</td> <td>Final</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Implementation of Retrofitting</td> <td>Commencement of Bridge</td> <td></td> <td></td> <td colspan="4">After the completion of all</td> </tr> <tr> <td>Implementation of Replacement</td> <td>Commencement of Bridge</td> <td></td> <td></td> <td colspan="4">After the completion of half the number of</td> </tr> <tr> <td>Installation of Falling Prevention Devices</td> <td>Commencement of</td> <td></td> <td></td> <td colspan="4">After the completion of half the number of</td> </tr> </tbody> </table>	Project Components	Short Term			Medium Term				1st Year	2nd Year	3rd Year	4th Year	5th Year	6th Year	7th Year	Preparation of Plan	Inception	Interim	Final					Implementation of Retrofitting	Commencement of Bridge			After the completion of all				Implementation of Replacement	Commencement of Bridge			After the completion of half the number of				Installation of Falling Prevention Devices	Commencement of			After the completion of half the number of			
Project Components	Short Term			Medium Term																																												
	1st Year	2nd Year	3rd Year	4th Year	5th Year	6th Year	7th Year																																									
Preparation of Plan	Inception	Interim	Final																																													
Implementation of Retrofitting	Commencement of Bridge			After the completion of all																																												
Implementation of Replacement	Commencement of Bridge			After the completion of half the number of																																												
Installation of Falling Prevention Devices	Commencement of			After the completion of half the number of																																												
持続性	安全な道路網を確立するため、定期的にテヘラン市が責任を持ってメンテナンス管理をする必要がある。プロジェクト持続性を保つためには橋梁台帳等の整備も必要になり、定期的にメンテナンス計画、記録をとることも重要である。																																															

プロジェクトサマリーシート No 7

上水道供給施設及びネットワーク補強事業

目的	昨年発生したバム地震では、イラン国における上水道施設の地震に対する脆弱性を露呈した。ライフラインの中で上水道は必要性という意味では最も重要であり、人命の維持に直結する。よって、震災後の上水道供給を維持するために、必要な上水道施設及びネットワークの補強と安全性向上を目的とした事業を実施しなくてはならない。また、補強と共に、緊急対応計画の策定も必要となり、これに伴った定期的な訓練も定期的にも実施して、発災後の対応をスムーズに実施できるよう用意することが必要である。																																																																																																							
実施機関	テヘラン上下水道公社 (TWS C)																																																																																																							
概算総事業費(US\$)	US\$ 42 million																																																																																																							
実施状況	現在、国際協力機構 (JICA) へのテヘラン上下水道公社からの要請で、上水道網耐震性向上計画の準備がされている。この調査の中に計画段階のコンポーネント (以下の項目 LIF-01, 02) を含めることが出来れば、計画部分が早い段階で解決することになる。早期の再開が期待される。																																																																																																							
期間/時期	計画策定に約 2 年、その後、施設補強に 3 年、ネットワーク補強に 5 年を要する。																																																																																																							
合理性/正当性	この事業を実施する上で特定の追加収入は見込まれないが、上水道供給施設の信頼性向上が見込まれる。加えて、震災後の上水道の継続供給は必要不可欠であり早期の対応が望まれている。																																																																																																							
投入項目	計画期: 技術者、予算 実施期: 技術者、工事労働者、重機、機材、建設材料、予算																																																																																																							
成果	震災後の継続的上水道供給の確保																																																																																																							
構成	LIF-01: 上水道施設及びネットワーク補強計画の策定 LIF-02: 緊急対応計画の策定 LIF-03: 施設補強の実施 LIF-04: ネットワーク補強の実施 LIF-05: 定期的緊急時対応トレーニングの実施 LIF-06: 緊急給水槽建設																																																																																																							
モニタリング/評価	プロジェクトモニタリング/評価は計画策定段階で始まり、トレーニングは継続する必要から半永久的に続く。 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Project Components</th> <th colspan="3">Short Term</th> <th colspan="4">Medium Term</th> <th colspan="5">Long Term</th> </tr> <tr> <th>1st Year</th> <th>2nd Year</th> <th>3rd Year</th> <th>4th Year</th> <th>5th Year</th> <th>6th Year</th> <th>7th Year</th> <th>8th Year</th> <th>9th Year</th> <th>10th Year</th> <th>11th Year</th> <th>12th Year</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Preparation of Strengthening Plan for Facilities and Networks</td> <td>Inception</td> <td>Interim</td> <td>Final</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Preparation of Emergency Response Plan</td> <td>Inception</td> <td>Interim</td> <td>Final</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Implementation of Facility Strengthening</td> <td>Commencement of facility</td> <td></td> <td></td> <td colspan="4">After the completion of all</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Implementation of Network Strengthening</td> <td>Commencement of Network</td> <td></td> <td>Annual</td> <td>Annual</td> <td>Annual</td> <td>Annual</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Implementation of Periodical Drills for Emergency</td> <td></td> <td>1st Commencement of</td> <td>Annual</td> <td>Annual</td> <td>Annual</td> <td>Annual</td> <td>Annual</td> <td>Annual</td> <td>Annual</td> <td>Annual</td> <td>Annual</td> <td>Monitoring</td> </tr> <tr> <td>Construction of Emergency Water Tanks</td> <td>1st Commencement of</td> <td>Annual</td> <td>Annual</td> <td>Annual</td> <td>Annual</td> <td>Annual</td> <td>Monitoring</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Project Components	Short Term			Medium Term				Long Term					1st Year	2nd Year	3rd Year	4th Year	5th Year	6th Year	7th Year	8th Year	9th Year	10th Year	11th Year	12th Year	Preparation of Strengthening Plan for Facilities and Networks	Inception	Interim	Final										Preparation of Emergency Response Plan	Inception	Interim	Final										Implementation of Facility Strengthening	Commencement of facility			After the completion of all									Implementation of Network Strengthening	Commencement of Network		Annual	Annual	Annual	Annual							Implementation of Periodical Drills for Emergency		1st Commencement of	Annual	Annual	Annual	Annual	Annual	Annual	Annual	Annual	Annual	Monitoring	Construction of Emergency Water Tanks	1st Commencement of	Annual	Annual	Annual	Annual	Annual	Monitoring					
Project Components	Short Term			Medium Term				Long Term																																																																																																
	1st Year	2nd Year	3rd Year	4th Year	5th Year	6th Year	7th Year	8th Year	9th Year	10th Year	11th Year	12th Year																																																																																												
Preparation of Strengthening Plan for Facilities and Networks	Inception	Interim	Final																																																																																																					
Preparation of Emergency Response Plan	Inception	Interim	Final																																																																																																					
Implementation of Facility Strengthening	Commencement of facility			After the completion of all																																																																																																				
Implementation of Network Strengthening	Commencement of Network		Annual	Annual	Annual	Annual																																																																																																		
Implementation of Periodical Drills for Emergency		1st Commencement of	Annual	Annual	Annual	Annual	Annual	Annual	Annual	Annual	Annual	Monitoring																																																																																												
Construction of Emergency Water Tanks	1st Commencement of	Annual	Annual	Annual	Annual	Annual	Monitoring																																																																																																	
持続性	プロジェクト持続性は、テヘラン上下水道公社の対応により左右される。プロジェクト実施までには時間を要するが、工事が完了すれば、比較的容易に管理は持続的に継続できるものと考えられる。																																																																																																							

プロジェクトサマリーシート No 8

都市ガス供給の中央管制システム導入事業

目的	天然ガスは非常に手軽に利用できるエネルギーであり、テヘランでの供給率は非常に高くなっているが、一旦地震等の災害に襲われると火災や爆発等を引き起こす危険性をもっている。現在のところ、テヘランガス公社は全ての作業は手動で行っており、自動安全装置等は有していない。ガス供給の安全性を確保するためには、中央管制システムの導入は不可欠となる。																																																																																																																																	
実施機関	テヘランガス公社 (G T G C)																																																																																																																																	
概算総事業費(US\$)	US\$ 265 million																																																																																																																																	
実施状況	現在、大阪ガスの協力でテヘランガス公社における「ガス供給システムの地震防災対策に関する調査研究」を実施している。これには安全供給のための中央管制システムの基本設計も含まれている。テヘランガス公社は最終的に中央管制システムの導入に対し、非常に興味をもっており、予算の確保が出来れば実施したいとの意向であるため、F/S後の国際援助機関も含めたファンドソースを探すことが急務となる。																																																																																																																																	
期間/時期	計画は数ヶ月後には完了し、事業実施には9年を要する。																																																																																																																																	
合理性/正当性	この事業を実施することによる追加収入は見込まれないが、ガス供給施設の信頼性と安全性向上を図ることは不可欠であり、事業の実施を早急に進めることが望まれる。																																																																																																																																	
投入項目	実施期: 技術者、工事労働者、重機、機材、建設材料、予算																																																																																																																																	
成果	震災後の都市ガス供給の安全性の確保と継続的都市ガスの供給																																																																																																																																	
構成	<p>LIF-07: ガス供給施設とオフィス建物の補強 LIF-08: ガス供給ネットワークの補強 LIF-09: 自動コントロールバルブの設置 LIF-10: 地震計の配備計画と設置 LIF-11: 耐震床を配した中央管制センターの設計と建設、中央管制システムの設置 LIF-12: センサー付ガスメーターのテストと設置 LIF-13: 通信システムの計画と設置 LIF-14: トレーニングとメンテナンス</p>																																																																																																																																	
モニタリング/評価	<p>モニタリング/評価は計画策定段階で始まり、トレーニングは継続する必要から半永久的に続く。</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Project Components</th> <th colspan="3">Short Term</th> <th colspan="4">Medium Term</th> <th colspan="5">Long Term</th> </tr> <tr> <th>1st Year</th> <th>2nd Year</th> <th>3rd Year</th> <th>4th Year</th> <th>5th Year</th> <th>6th Year</th> <th>7th Year</th> <th>8th Year</th> <th>9th Year</th> <th>10th Year</th> <th>11th Year</th> <th>12th Year</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Reinforcement of Gas Distribution Facilities and its Office Buildings</td> <td>Inception</td> <td></td> <td>Inception</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Final</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Reinforcement of Gas Distribution Pipe Networks</td> <td>Inception</td> <td></td> <td>Progress</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Progress</td> <td></td> <td>Final</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Design and Construction of Remote Shutdown System</td> <td>Beginning of Design</td> <td>End of Design and Beginning of Construction</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>End of Construction</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Design and Installation of Seismometers</td> <td>Beginning of Design</td> <td>End of Design and Beginning of Installation</td> <td></td> <td>Inception</td> <td></td> <td></td> <td>End of Installation</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Design and Construction of Central Control Center with Central Security Control System</td> <td></td> <td></td> <td>Beginning of Design</td> <td></td> <td></td> <td>End of Construction</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Testing and Installation of Intelligent Gas Meters</td> <td>Beginning of Testing and Verification</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>End of Installation</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Design and Installation of Radio Communication System</td> <td></td> <td>Beginning of Design and Verification</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>End of Installation</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Training and Maintenance</td> <td>Training</td> <td>Training</td> <td>Training</td> <td>Training</td> <td>Training</td> <td>Training</td> <td>Training end</td> <td>Training end</td> <td>Training end</td> <td>Training end</td> <td></td> <td>Maintenance</td> </tr> </tbody> </table>	Project Components	Short Term			Medium Term				Long Term					1st Year	2nd Year	3rd Year	4th Year	5th Year	6th Year	7th Year	8th Year	9th Year	10th Year	11th Year	12th Year	Reinforcement of Gas Distribution Facilities and its Office Buildings	Inception		Inception					Final					Reinforcement of Gas Distribution Pipe Networks	Inception		Progress				Progress		Final				Design and Construction of Remote Shutdown System	Beginning of Design	End of Design and Beginning of Construction				End of Construction							Design and Installation of Seismometers	Beginning of Design	End of Design and Beginning of Installation		Inception			End of Installation						Design and Construction of Central Control Center with Central Security Control System			Beginning of Design			End of Construction							Testing and Installation of Intelligent Gas Meters	Beginning of Testing and Verification						End of Installation						Design and Installation of Radio Communication System		Beginning of Design and Verification				End of Installation							Training and Maintenance	Training	Training	Training	Training	Training	Training	Training end	Training end	Training end	Training end		Maintenance
Project Components	Short Term			Medium Term				Long Term																																																																																																																										
	1st Year	2nd Year	3rd Year	4th Year	5th Year	6th Year	7th Year	8th Year	9th Year	10th Year	11th Year	12th Year																																																																																																																						
Reinforcement of Gas Distribution Facilities and its Office Buildings	Inception		Inception					Final																																																																																																																										
Reinforcement of Gas Distribution Pipe Networks	Inception		Progress				Progress		Final																																																																																																																									
Design and Construction of Remote Shutdown System	Beginning of Design	End of Design and Beginning of Construction				End of Construction																																																																																																																												
Design and Installation of Seismometers	Beginning of Design	End of Design and Beginning of Installation		Inception			End of Installation																																																																																																																											
Design and Construction of Central Control Center with Central Security Control System			Beginning of Design			End of Construction																																																																																																																												
Testing and Installation of Intelligent Gas Meters	Beginning of Testing and Verification						End of Installation																																																																																																																											
Design and Installation of Radio Communication System		Beginning of Design and Verification				End of Installation																																																																																																																												
Training and Maintenance	Training	Training	Training	Training	Training	Training	Training end	Training end	Training end	Training end		Maintenance																																																																																																																						
持続性	プロジェクト持続性は、テヘランガス公社の対応により左右されるが、重要度は高いと認識されているため、やる気を感じられる。プロジェクト実施までには時間を要するが、工事が完了すれば、比較的容易に管理は持続的に継続できるものと考えられる。																																																																																																																																	

プロジェクトサマリーシート No 9

学校防災教育推進のためのモデル校設置事業

目的	学生および教職員の防災意識および防災能力を向上させるため、学校は最も効果的な現場であると考えられる。モデル校を設置することにより、そこでの防災教育の試験の実施と評価、防災教育指針および学校防災マニュアルを作成することにより、学校での防災関連活動を促進すし、テヘラン市全体への普及を目的とする。
実施機関	教育省 (IIEES およびテヘラン市が支援機関となる)
概算総事業費(US\$)	US\$ 2.06 million
実施状況	これまで IIEES により防災教育関連教材が作成され、学校に配布されている。また、モデル校を選んで防災訓練も行われてきているが、いずれも単発的に実施されたものであり、系統的、長期的計画に基づいた活動ではない。
期間/時期	モデル校 100 校を対象に 7 年間の実施期間とする。プロジェクト開始 3 年目には 1,000 校を追加し、先行事例を基に各校独自の防災教育を推進する。
合理性/正当性	テヘラン市には小学校 1,089 校、中学校 689 校、高等学校 649 校がある (大学その他が 156 校)。小、中、高校の生徒と教職員が本プロジェクトの直接の対象者であるが、プロジェクト実施を通して間接的に彼らの家族や知人にも影響は及ぶものと考えられる。防災教育マニュアルや先行事例が確立された後は、他校への適用は容易となる。プロジェクトの結果は直接算定できるものではなく短期間では明確な形として発現しない。しかし、波及効果は質的、量的に大きいものと思われる。
投入項目	防災教育専門家、防災管理のトレーナー、資機材、予算
成果	<ul style="list-style-type: none"> - 学校防災管理と防災教育手法の訓練を受けた教職員 - 学校防災教育計画、学校防災管理計画、防災訓練計画 - 学内外での防災教育と防災訓練の実施 - モデル校間での情報網の設置
構成	<ul style="list-style-type: none"> - 教職員の防災教育、防災管理の研修 - 防災教育計画、防災管理計画、防災訓練計画の作成および現場での利用 - 防災教育用教材、資機材の作成および現場での使用
モニタリング/評価	<p>モニタリングと評価は実施関連機関で構成された委員会によって実施される。モニタリングは常時実施、評価はプロジェクト開始後 6 ヶ月で第 1 回目の評価、1 年目の終わりで第 2 回目の評価、その後、年度末毎に実施される。モニタリングと評価の項目は</p> <ul style="list-style-type: none"> - モデル校、学生、教職員の数 - 作成された教材と計画の数 - 実施された防災訓練の回数 <p>モデル校が提出したプログレスレポートや課題をもとに関連諸機関により定期協議が行われる。</p>
持続性	ターゲットグループとプロジェクトの目的が明確であるため、継続的、組織的实施は可能性が高い。もし既存校の 50% 以上がプロジェクトに参加すれば、コミュニティへの影響は多大である。しかし、組織的、効果的な学校防災教育の確立のためには、教育省の認可と指導力が必須である。

プロジェクトサマリーシート No 10

モデルコミュニティにおける防災組織形成推進事業

目的	防災に対するコミュニティの意識と対応能力を向上するため、いくつかのコミュニティをモデルとして選定し、防災教育・訓練の試験的实施、評価、防災教育・訓練指針の作成、防災教育・訓練マニュアルの作成、およびコミュニティ防災活動の実施を行うものとする。
実施機関	テヘラン市および各区の社会文化局
概算総事業費(US\$)	US\$ 0.78 million
実施状況	いくつかの区においては地域の社会経済状況を考慮し、地元住民が自発的あるいは政府が住民を積極的に取り込んだ独自の活動を既に実施している。しかしテヘラン全体の防災管理という観点から、住民の防災に対する意識は未だ低く計画的で系統だったコミュニティ参加は進んでいない。
期間/時期	22区から各2コミュニティを選定しモデルコミュニティとし、5年間で実施する。これらのコミュニティでの実施状況と結果を元に、プロジェクト開始後4年目にさらに多くのコミュニティを参加させる。
合理性/正当性	防災意識は住民ばかりでなく政府職員の間でも低いといえる。発災直後に救急救助隊が現場に到着できる可能性は低く、負傷者の救助に携わるのは地域住民となる。このことはバムでも経験されている。そこで、地域住民の防災意識と対応能力を向上させ、自助、共助、公助の概念と実施の促進を図ることが必須となる。
投入項目	コミュニティ防災組織の専門家、コミュニティ防災リーダーのトレーナー、資機材、予算
成果	<ul style="list-style-type: none"> - コミュニティ防災計画および防災マップ - コミュニティ防災管理訓練プログラムと教材 - 防災管理訓練を受けたコミュニティリーダーとコミュニティ防災組織 - コミュニティ防災組織間の情報交換ネットワーク
構成	<ul style="list-style-type: none"> - 既存のコミュニティ組織およびコミュニティリーダーとなるべきキーパーソンの発掘、モデルコミュニティの選定 - 防災担当のコミュニティリーダーおよび防災組織メンバーの訓練 - 防災教育および防災管理用資機材の作成、設置 - 防災訓練、救急救助法の訓練
モニタリング/評価	<p>テヘラン市と区の担当者により実施される。モニタリングと評価の項目は</p> <ul style="list-style-type: none"> - モデルコミュニティでのコミュニティ防災組織形成数とその参加メンバー数 - 教材、資機材および作成された計画の数 - 防災訓練、その他研修、訓練の実施回数と参加者数 <p>モニタリングは常時、評価のスケジュールはプロジェクト開始後6ヶ月において第1回目、1年次の終わりに第2回、その後は年度末ごとに実施する。モデルコミュニティにより作成されたプログレスレポートを元に、モデルコミュニティと関連機関で構成される委員会が定期的に開催される。</p>
持続性	プロジェクトに持続性があるかどうかはテヘラン市および区の防災担当部局、コミュニティリーダーのやる気と能力に大きく依存している。もし適切なコミュニティが選択され、異なる活動形態のモデルコミュニティが見出されれば、それを適宜応用することによってテヘラン市全体のコミュニティを対称に実施することができる。

プロジェクトサマリーシート No 11

TDMMC の組織力強化事業

目的	<ol style="list-style-type: none"> 1. 災害の各ステージ「被害軽減」「災害予防」「緊急対応」「復旧・復興」における TDMMC の対応能力の強化 2. TDMMC の災害管理・対策センターとしての機能の充実による緊急対応能力の向上
実施機関	TDMMC
概算総事業費(US\$)	US\$ 100 million
実施状況	イラン政府が 2003 年に災害対策全般に関する国家計画 “Rescue&Relief Comprehensive Plan” を策定する一方、テヘラン市は同年、市長令によりテヘラン市の防災対策を担う TDMMC を設立した。しかしながら、国レベルと市レベルでの災害対策の境界は曖昧であり、現時点では、TDMMC は首都としてのテヘラン市を対象とする包括的な災害対策を講じるに十分な機能、能力を有していない。
期間／時期	TDMMC の人的資源のキャパシティービルディングは計画初年度より継続的に実施する。また、災害対策・緊急対応管制室の建設および災害情報管理システムの構築については、計画初年度より F/S を実施し、工期を 2 年とする。
合理性／正当性	TDMMC はテヘラン市において防災対策を実施する唯一の公的機関である。しかしながら、近年設立されたため組織としては成長段階であり、その機能や権限についてはいまだ不明瞭な部分も多い。テヘラン市の管轄のもと、災害管理および対策への十分な権限を与えかつ機能の充実を図り、事前の防災対策や被災時の緊急対応において主導的役割を担う必要性がある。
投入項目	<p>災害の各ステージでの災害対策専門家職員の補強</p> <p>災害対策・緊急対応管制室の設置</p>
成果	<p>包括的なテヘラン市緊急対応計画の策定</p> <p>緊急対応時の命令・指揮系統の確立</p> <p>GIS を利用した災害情報管理能力の強化</p>
構成	<p>DMS-01~04: TDMMC の人的資源のキャパシティービルディング</p> <p>DMS-05,08: 災害対策・緊急対応管制室の建設</p> <p>DMS-06,07,09,10: 災害情報管理システムの構築</p>
モニタリング／評価	年 2 回の外部監査によるモニタリング調査および隔年毎の進捗状況報告を基にした評価を行う。
持続性	今年度になってテヘラン市は TDMMC の機能強化のための予算を大幅に増額した。テヘラン市や国の防災関連機関の連携・協力体制の維持と共に財政面での支援が、本事業の持続性を担保する上での重要項目である。

プロジェクトサマリーシート No 12

緊急交通制御システムの設置事業

目的	<ul style="list-style-type: none"> - 緊急交通ネットワークの構築 - 緊急交通規制体制の制定 - 交通管制センターの強化
実施機関	テヘラン市交通運輸局、テヘラン市防災管理センター (TDMMC)
概算総事業費(US\$)	US\$ 43.7 million
実施状況	TDMMC は 2002 年に緊急交通ネットワークを試験的に設定したが、これは暫定的なものであり、その後この事業は中断し、実際に利用されていない。一方、テヘラン市交通運輸局は現存する交通管制センターを強化し、監視カメラを増設することを計画中である。この期に、交通管制センターの強化を含めたテヘラン市の包括的な緊急交通制御システムを構築することは、災害後の緊急対応策の実施に大きく寄与すると考えられる。
期間/時期	<ul style="list-style-type: none"> - 緊急交通ネットワークと交通管制システムの調査、設計：2年 - 新交通信号システムと、交通監視カメラの増設：6年 - 新システムの評価と改善計画：1年
合理性/正当性	テヘラン市は慢性的な交通渋滞が随所で発生しており、特に朝夕のピークアワーの交通事情は憂慮すべきものがある。このような交通事情の下で災害、特に大震災が発生すれば、救助活動をはじめとして、あらゆる緊急対応活動に重大な障害となることは明らかである。この状況を解消するために、適切な交通制御システムを構築することは非常に緊急な課題といえる。
投入項目	<ul style="list-style-type: none"> - 緊急交通ネットワーク専門家 (TDMMC、TCTTS、交通運輸局、交通警察局) - 交通制御、交通規制専門家 (TDMMC、TCTTS、交通運輸局、交通警察局、市清掃局) - 新交通信号システム - 交通監視カメラとそのモニタリング装置の増設
成果	<ul style="list-style-type: none"> - 緊急交通規制計画 - 緊急輸送道路からのがれき除去計画 - 交通監視システムの強化 - 新交通信号システムの導入
構成	<ul style="list-style-type: none"> - 緊急道路網計画作成 - 緊急交通制御計画作成 - 緊急輸送道路からのがれき除去計画 - 新交通信号システムの設計と設置 - 交通監視カメラとモニタリング装置の設計と設置
モニタリング/評価	災害時の交通規制を有効に行うためにはあらゆる手段を使って迅速に規制情報を提供する必要があるが、関係各機関の協力が不可欠である。現在、15 の関係機関が交通監視センターを利用しているが、各機関が独自に利用しているに過ぎず、相互の協力体制は構築できていない。この相互協力体制を確立することがプロジェクトの持続性に不可欠である。また、テヘラン市民の交通に関するマナー向上を啓蒙し続けることもプロジェクトの持続性に有効と考えられる。
持続性	モニタリングと評価は交通運輸局と TDMMC が構成する委員会による。評価項目はたとえば <ul style="list-style-type: none"> - 緊急時の予測交通量 - 緊急交通規制マニュアル - 交通信号、監視カメラの増設数 - システム稼動前後の交通状態の変化

プロジェクトサマリーシート No 13

災害情報・通信ネットワーク整備事業

目的	地震災害時の緊急対応活動を効果的かつ効率的に遂行するために必要な災害情報通信網を整備・強化する。					
実施機関	イラン通信会社、テヘラン通信会社、TDMMC、衛星携帯会社					
概算総事業費(US\$)	US\$ 20 million					
実施状況	テヘラン市の通信網の現状は、欧米諸国の通信先進国と比べて携帯電話の普及率が低く、固定電話による通信システムの普及率が未だ高い。防災通信網の機能として、「耐震性があること」「被災後も直ちに運用できること」「被災エリアで活動する移動車両への情報発信が容易なこと」「早期復旧が可能なこと」が期待されるが、テヘラン市の通信網はこれらの機能を十分に確保していない。災害情報電気通信網は22の各 District をマイクロ無線で結ぶ基幹回線と、各 District 内を網羅する携帯通信システムで構成されており、特に携帯通信システムの耐震性が問題であるが、具体的な対策は講じられていない。					
期間／時期	本 Project の特徴は伝送媒体に無線方式を採用していることである。無線方式は道路など掘削する大掛かりの土木工事が無く、その分早期に工事が完成することが出来る。本 Project も敷地の選定購入及び整地が完了したとの条件であれば約 1.5 ヶ月で完了可能である。					
合理性／正当性	被害は災害発生直後からさらに拡大していく。この 2 次災害と呼べる被害は通信網が機能しないため必要な情報が伝送できず、噂が広まり住民がパニック状態になったためである。従って、地震があっても機能を維持できる強固な防災通信網の構築は死傷者数を減らすなど被害を最小限に食い止めるため非常に有効不可欠である。					
投入項目	計画期：技術者、予算 事業実施期：技術者、基幹マイクロ無線システム、携帯アクセスシステム、防災通信網総合管理運営、地震震度計データ、その他資機材、予算					
成果	新規災害情報通信網の設立					
構成	DMS-01~04: TDMMC の人的資源のキャパシティビルディング DMS-05,08: 災害対策・緊急対応管制室の建設 DMS-06,07,09,10: 災害情報管理システムの構築					
モニタリング／評価	各プロジェクトの実施期間中にモニタリング及び評価を実施する。					
		2004	2005	2006	2007	2008
構成内容						
計画策定		↓	↓			
F/S 調査			↓			
工事契約			▲			
通信網設置			↓	↓	↓	
トレーニング			▲			
OM					↓	→
		↓ モニタリング時期				
持続性	本防災通信網は規模はテヘランエリアに限定されているが、端末から交換機を含む総合的な電気通信網を構成している。従って Network の保守運用管理は公衆通信網と同等のレベルの業務が要求される。現時点では TDMMC の職員がその業務を担当することは難しく、TCI,TCT、MSC 及び機器 Supplier と合同で本ネットワーク専用の保守運用マニュアルの策定をすることを提案している。経験の乏しい TDMMC の職員もそのマニュアルを見ながらネットワークを運営管理することが出来る。同時に職員の技術レベルの向上のための訓練プログラムをおこなうことで、TDMMC が本ネットワークを問題なく維持運営するが可能となる。					

プロジェクトサマリーシート No 14

テヘラン市消防局の緊急対応能力強化事業

目的	<ol style="list-style-type: none"> 1. テヘラン市消防局の消火・救助活動分野での対応能力の強化 2. テヘラン市消防局の危険物取扱い能力の強化
実施機関	テヘラン市消防局
概算総事業費(US\$)	US\$ 61.75 million
実施状況	テヘラン市消防局は 1991 年よりテヘラン市の直轄機関となっているが、人的資源、施設、設備などが不足している。2002 年現在で 1,745 人の職員を抱えており、これはテヘラン市民 4,300 人に 1 人の割合となる。消防署 55 箇所、救援活動センター 9 箇所、訓練所 1 箇所の施設と 25 トン・10 トン・6 トンクレーン車合計 5 台、はしご車 6 台、掘削機 3 台などの機材を有する。無線連絡の通配信センターは 3 箇所存在するが、テヘラン市全域はカバーしていない。
期間／時期	関連法制度の整備や救急活動計画の策定など組織力強化を 2 年間で実施する。救援活動センターの規模および機能の拡張や災害時連絡体制の整備については 7 年間で実施する。
合理性／正当性	<p>テヘラン市消防局は以下の問題点を抱えている。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 救急活動の実施体制に関わる法的根拠の欠如 ● 消防施設の不足 ● 救助訓練施設とプログラムの不備 ● 災害時連絡体制の不備 <p>最重要課題は救急活動に対する法的根拠の欠如である。そのため救援活動分野における赤新月社との役割分担は不明瞭であり、それに伴い救急活動における人的・物的資源が整備されていない。レイ断層モデルによる想定地震のみならず中規模程度の地震災害に対する対応能力も備わっておらず、早急に法的整備を進め、緊急対応能力を着実に強化する必要がある。</p>
投入項目	<p>組織力強化の為のコンサルティングサービス</p> <p>人材育成プログラム</p> <p>技術者、資機材。予算</p>
成果	<p>テヘラン市救急活動計画の整備</p> <p>救助訓練マニュアルの整備、テヘラン市全域での救助訓練の実施</p> <p>消防施設・設備、救助訓練施設、危険物取扱い設備、災害時連絡設備の整備</p>
構成	<p>ERS-07,08: 緊急対応能力の強化、</p> <p>ERS-09: 消防施設の整備</p> <p>ERP-10: 人材育成・トレーニング</p>
モニタリング／評価	年 2 回の外部監査によるモニタリング調査および隔年毎の進捗状況報告を基にした評価を行う。
持続性	テヘラン市消防局の活動の根拠となる法制度の整備が最重要課題であり、その存在如何によって本プロジェクトの持続発展性が左右される。人的・物的資源の整備を早急に進めるためにも、赤新月社との役割分担を明確にすることも含めた法制度の整備と包括的な救急活動計画の策定が必要である。

プロジェクトサマリーシート No 15

保健・医療組織の応急対応能力強化事業

目的	1. 国、市、ディストリクトをつなぐ保健・医療対応ネットワークを構築し、迅速で効果的に救急医療を提供するシステムを稼働させる。 2. 病院やヘルスセンターにおける、人的・物的な緊急時対応能力を向上させることで、負傷者の救命率を高め被災者の疾病発生率を低減する。																																																
実施機関	保健・医学教育省																																																
概算総事業費(US\$)	US\$ 17.3 million																																																
実施状況	保健・医学教育省とそのテヘラン市での行政を担当する3医科大学は、地震に的を絞った災害管理システムを構築する必要性を強く認識している。2003年から主要病院において緊急対応計画の策定を進めており、この意味では、プロジェクトは既に開始されていると言える。																																																
期間/時期	プロジェクト期間：全体として7年 プロジェクト時期：当初の2年間は施設開発も含む計画策定に当てられる。実施はプロジェクトの2年目から開始し、緊急アクション計画が実施期間の初期に優先的に施工される。																																																
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>コンポーネント</th> <th>1年目</th> <th>2年目</th> <th>3年目</th> <th>4年目</th> <th>5年目</th> <th>6年目</th> <th>7年目</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>テヘラン市における災害時保健医療管理プランの策定</td> <td>■</td> <td>■</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>保健・医学教育省の災害マネジメント能力の全般的な強化</td> <td></td> <td>■</td> <td>■</td> <td>■</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>主要病院での災害時医療対応能力の向上</td> <td></td> <td>■</td> <td>■</td> <td>■</td> <td>■</td> <td>■</td> <td>■</td> </tr> <tr> <td>医薬品など備蓄補給能力の強化</td> <td></td> <td>■</td> <td>■</td> <td>■</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>保健医療従事者に対する教育・訓練の拡大</td> <td></td> <td>■</td> <td>■</td> <td>■</td> <td>■</td> <td>■</td> <td>■</td> </tr> </tbody> </table>	コンポーネント	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目	テヘラン市における災害時保健医療管理プランの策定	■	■						保健・医学教育省の災害マネジメント能力の全般的な強化		■	■	■				主要病院での災害時医療対応能力の向上		■	■	■	■	■	■	医薬品など備蓄補給能力の強化		■	■	■				保健医療従事者に対する教育・訓練の拡大		■	■	■	■	■	■
コンポーネント	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目																																										
テヘラン市における災害時保健医療管理プランの策定	■	■																																															
保健・医学教育省の災害マネジメント能力の全般的な強化		■	■	■																																													
主要病院での災害時医療対応能力の向上		■	■	■	■	■	■																																										
医薬品など備蓄補給能力の強化		■	■	■																																													
保健医療従事者に対する教育・訓練の拡大		■	■	■	■	■	■																																										
合理性/正当性	災害時の保健医療では、救出された負傷者の現場でのトリアージから、病院での治療、広域的な搬送、衛生状態の改善、伝染病の予防、精神衛生の維持にいたるまで、広範囲で長期間の対応が要求される。テヘラン市内のリソースでは、特に緊急対応システムの構築と対応能力の向上が遅れており、効果的に人命を救助し被災者の健康状態の悪化を防ぐという観点から、これらを中期的なスパンで優先的に整備する必要がある。																																																
投入項目	計画段階：省内にタスクフォースチームの設置、諸専門家と予算 実施段階：省内にプロジェクト調整ユニットの設置、予算																																																
成果	負傷者のうち救命可能な重傷者数の増加、被災者の健康状態の維持																																																
構成	SHC-01: テヘラン市災害時保健医療管理計画の策定 SHC-02: 保健・医学教育省の災害マネジメント能力の全般的な強化 SHC-03: 主要病院での災害時医療対応能力の向上 SHC-04: 医薬品など備蓄補給能力の強化 SHC-05: 保健医療従事者に対する教育・訓練の拡大																																																
モニタリング/評価	モニター：各年の最後に行う 評価：各プロジェクトコンポーネントの中間時と完了時に行う																																																
持続性	MOH&MEの強い決意がプロジェクト完遂を保証する。同時に、次に示すような、過大な投資を避けるための慎重なプロジェクト設計が不可欠である。 1) 普段あまり使わない設備、救急病棟の建設や救急車両を購入しない 2) 国際機関の援助を効果的に活用し医薬品や物品の過大な備蓄を行わない																																																